

University of Groningen

Onderzoek naar het effect van ingrepen aan de rand van een fietspad op gedrag, zichtbaarheid & acceptatie

Westerhuis, Frank; de Waard, Dick

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Early version, also known as pre-print

Publication date:

2014

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Westerhuis, F., & de Waard, D. (2014). Onderzoek naar het effect van ingrepen aan de rand van een fietspad op gedrag, zichtbaarheid & acceptatie. Rijksuniversiteit Groningen.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.



**rijksuniversiteit
 groningen**

**Onderzoek naar het effect van ingrepen aan
 de rand van een fietspad op gedrag,
 zichtbaarheid & acceptatie**

Frank Westerhuis

Dick de Waard

December 2014

Faculteit Gedrags- en Maatschappijwetenschappen

Rijksuniversiteit Groningen

Samenvatting

In deze studie zijn de effecten bemeaten van zes ingrepen langs een fietspad, namelijk kantmarkering, schuine witte trottoirbanden, optische illusies en drie verschillende vormen van vergevingsgezinde bermverhardingen (extra rijstroken van grijs kunstgras, groen kunstgras en beton). Er is gekeken naar effecten op fietsgedrag, zichtbaarheid, en acceptatie. De ingrepen zijn aangebracht langs een traject van zes kilometer, welke tweemaal bereden werd gedurende een heen- en een terugrit. Effecten op laterale positie, slingergedrag en snelheid zijn vastgesteld met behulp van videobeelden en GPS data van twee actiecamera's, de subjectieve ervaring is bevraagd in interviews na de fietsritten. In totaal hebben 32 fietsers, allen ouder dan 50 jaar, deelgenomen, waarvan 31 op de eigen fiets en één persoon op een OV fiets. Op basis van de resultaten kan worden geconcludeerd dat de optische illusies in de huidige vorm geen effect hebben en weinig werden gezien. Wel bleken fietsers op locaties met vergevingsgezinde bermverhardingen zich meer naar rechts te positioneren en gemiddeld minder snel te fietsen, vergeleken met de controlelocatie. Er zijn geen grote verschillen gevonden tussen de bermverhardingsvormen, noch in objectieve noch in subjectieve maten. De effecten van de kantmarkering en schuine witte trottoirbanden bleken niet eenduidig. Gegevens uit een parallel uitgevoerd onderzoek met voor- en nameting zouden hier meer licht op kunnen werpen.

Summary

During this study, the effects of six different measures in the shoulder of a cycle path were assessed, namely side marking, slanting white curb stones, optical illusions and three different types of forgiving buffer lanes added in the shoulder; grey artificial grass, green artificial grass and concrete surfaces. The lateral position, swerving behaviour and speed of 32 cyclists aged 50 years and above were assessed, using video and location data recorded with digital action cameras. Also, interviews after each ride were conducted to assess the subjective experience of the cyclists. The majority (31) of the participants used their own bicycles. No effects of optical illusions were found, however, the presence of forgiving shoulder lanes had significant effects on the lateral position and speed of cyclists, as they positioned themselves closer to the edge of the cycle path and cycled more slowly, compared to what they did on the control location. No large differences in effects were found between the shoulder lane surface types on the objective and subjective measures. The effects of side marking and slanting white curb stones were inconsistent, research results of another study that made use of pre- and post-measurements, should be considered.

1. Inleiding

In eerder onderzoek (Westerhuis en De Waard, 2014) is geconstateerd dat er koersaanpassingen plaatsvinden op het moment dat er langs of over objecten en obstakels wordt gefietst, zowel bij objecten die gevaarlijk als ongevaarlijk zijn om overheen of tegenaan te fietsen. Hoewel er geen ongevallen hebben plaatsgevonden, is ook vastgesteld dat de meeste bijna ongevallen plaatsvonden in situaties met een zachte berm, waarbij fietsers door verschillende redenen in deze zachte berm belandden. Mede door deze redenen zijn enkele pilotmaatregelen opgezet om fietsers beter tegen ongevallen in de zachte berm te beschermen, door middel van het toepassen van ‘vergevingsgezinde bermverhardingen’. Ook zijn er innovatieve maatregelen getroffen om de koers van fietsers door middel van ‘optische illusies’ te beïnvloeden. Het doel van dit onderzoek is om het effect vast te stellen van de toegepaste pilotmaatregelen op gedrag, zichtbaarheid en acceptatie van oudere fietsers.

2. Methode

2.1 Opzet

Dit onderzoek is uitgevoerd in de vorm van een experiment waarbij een zestal verschillende maatregelen langs een fietspad zijn bemeten op een traject van zes kilometer. Dit traject was gelegen aan de Kamperzeedijk, tussen de plaatsen Kampen en Genemuiden in de provincie Overijssel. De route bestond grotendeels uit fietspad, maar werd ook tweemaal onderbroken door een weg die gedeeld werd met autoverkeer. Alle toegepaste maatregelen bevonden zich langs de fietspaden. Het startpunt van de route bevond zich op de parkeerplaats van het bezoekerscentrum van het oude stoomgemaal Mastenbroek. Op deze parkeerplaats werden de deelnemers ontvangen en kregen ze instructies over de te fietsen route. Ook werden hier de fietsen geïnstrumenteerd met twee actie camera's met GPS. Wanneer alles duidelijk was voor de proefpersonen en ze geen vragen meer hadden, werd hen gevraagd de geïnformeerde toestemming te tekenen. Tijdens het fietsen werden de deelnemers achtereenvolgens op negen locaties bemeten: op zes locaties waar experimentele maatregelen waren gepleegd, één tunnelsituatie en twee controlesituaties. Alle locaties en de bijbehorende plaatsen op de route zijn weergegeven in figuur 1. De volgorde van locaties was als volgt: startpunt, maatregel 1, 2 & 3, controlelocatie 1, tunnel, maatregel 4, 5 & 6, controlelocatie 2 en het keerpunt. De deelnemers werd gevraagd dezelfde route heen en terug te fietsen. Hiervoor was het keerpunt aangegeven met borden vlak voor de plaats Grafhorst. Op de terugweg kwamen de deelnemers dus in omgekeerde volgorde opnieuw langs de verschillende locaties. De totaal te fietsen afstand was 11.6 km.



Figuur 1: Een overzicht van de fietsroute. De locaties zijn als volgt weergegeven: S: Startpunt (bezoekerscentrum oude stoomgemaal Mastenbroek), M1: Maatregel 1, Kantbelijning, M2: Maatregel 2, Schuine witte trottoirbanden, M3: Maatregel 3, Optische illusies, C1: Controlelocatie 1, T: Tunnel, M4: Maatregel 4, Grijs kunstgras, M5: Maatregel 5, Groen kunstgras, M6: Maatregel 6, Bermverharding van beton met streetprint, C2: Controlelocatie 2, K: Keerpunt nabij Grafhorst.

2.1.1. Manipulatie 1: Kantbelijning

Op ongeveer één kilometer vanaf het startpunt passeerden de fietsers de eerste maatregel, namelijk nieuw aangebrachte kantbelijning langs het fietspad. Zoals te zien in figuur 2 is aan de rechterkant van het fietspad een witte lijn aangebracht van 8 cm breed. Het betrof een fietspad van tegels en de situatie bevond zich in de bebouwde kom van de plaats Kamperzeedijk Oost. Op de terugrit werd ook langs kantbelijning gefietst, dit bevond zich aan de andere zijde van het fietspad, bij maatregel 3.



Figuur 2: Manipulatie 1: Kantbelijning aan de rechterkant van het fietspad.

2.1.2. Manipulatie 2: Schuine, witte trottoirbanden

De tweede manipulatie bevond zich ook aan het begin van het traject, echter omdat deze aan één kant van het fietspad was aangelegd kwamen de fietsers deze maatregel aan het eind van de fietsrit tegen, op de terugrit. Maatregel 2 betrof schuine trottoirbanden die de grens met de naastliggende stoep geleidelijker deden verlopen, vergeleken met reguliere trottoirbanden. Deze schuine banden waren tevens wit geschilderd ter vergroting van het contrast met de rest van het fietspad (zie figuur 3).

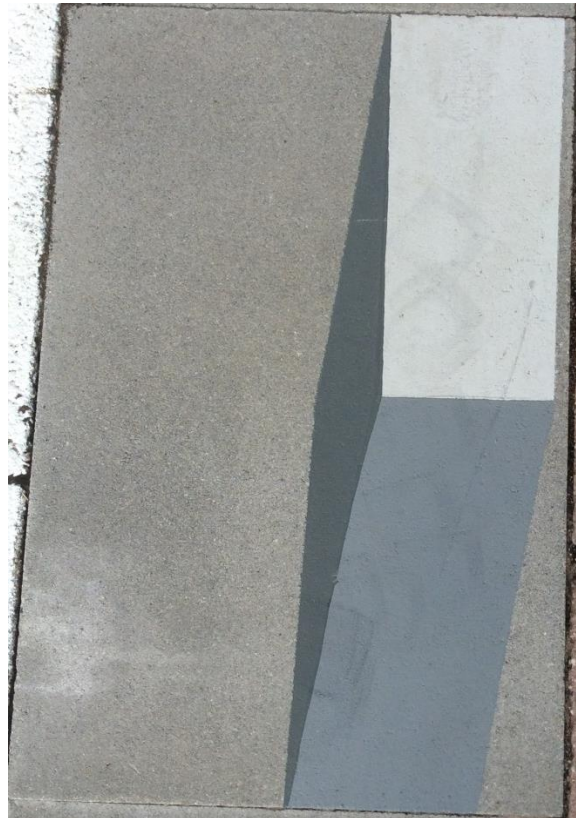


Figuur 3: Maatregel 2: Schuine witte banden aan de rechterkant van het fietspad. De deelnemers kwamen alleen op de terugrit deze situatie tegen.

2.1.3. Manipulatie 3: Optische illusies

De derde manipulatie langs het fietspad volgde direct op maatregel 1 en werd alleen gepasseerd tijdens de heenrit, eveneens binnen de bebouwde kom in de plaats Kamperzeedijk-Oost. Hier zijn optische illusies toegepast (zie figuur 4) waarbij het aanzicht van staande blokken langs de rand van het fietspad zijn gesimuleerd. Het illusionaire effect van hoogte is bereikt door middel van het tekenen van anamorfische blokjes waarbij de afbeelding dusdanig is vervormd dat het van afstand lijkt alsof er een echt blokje staat, terwijl het in werkelijkheid een plat geverfd vlak is. Om het diepte effect verder te ondersteunen zijn er drie grijs tinten gebruikt om een schaduw effect te creëren.

Er is gekozen voor een longitudinale kijkafstand van 3.6m en een laterale positie van 50cm tot de illusietekening, bij een ooghoogte van 1.75m. Deze afstanden zijn zowel functioneel als praktisch van aard. Er zijn 15 blokjes op 20cm van de rand van het fietspad getekend zodat de illusie effectief het best functioneert op het moment dat de fietser de kritieke zone van 30cm tot de rand van het fietspad bereikt. De hypothese is dat het effect van de illusie hier het sterkst is, zodat de fietser bij het naderen van de kritieke zone de illusies zo veel mogelijk als echte obstakels ervaart en hierdoor afstand neemt door verder van de berm af te gaan fietsen, en zodoende automatisch een veiliger laterale positie zal innemen op het fietspad. De longitudinale afstand van 3.6m is gekozen zodat de illusies aangelegd konden worden in een patroon van zes tegels van 40x60cm, waarbij de illusie van het aankomende blokje het sterkst is op het moment van het passeren van de voorliggende illusie.



Figuur 4: Maatregel 3: Optische illusies in de berm rechts van het fietspad. Links: vooraanzicht fietspad, rechts: bovenaanzicht illusietekening.

2.1.4. Manipulatie 4: stroken van grijs kunstgras

De vierde manipulatie op het traject is toegepast na een fietsafstand van vijf kilometer. Op deze locatie zijn aan weerszijden van een verbreed fietspad stroken van 50cm breed met (licht) grijs kunstgras aangelegd op een ondergrond van beton (figuur 5). De lichte kleur vormt een contrast met zowel het asfalt als het gras langs het fietspad waardoor de randen van het pad geaccentueerd worden. De stroken bieden een berijdbare uitwijkmogelijkheid voor fietsers waarbij het rijcomfort ten opzichte van het fietspad zelf lager wordt door de trillingen en de verhoogde weerstand die het kunstgras veroorzaken. Het idee is dat dit een bufferzone is voor fietsers die om wat voor reden dan ook van het fietspad afraken en deze fietsers de mogelijkheid biedt van de oncomfortabele ondergrond terug het fietspad op te fietsen, zonder in de echte berm te raken. Met andere woorden, een bij stuurfouten “vergevingsgezinde berm”, aangelegd over een lengte van ± 200 meter.



Figuur 5: Maatregel 4: bermverharding in de vorm van grijs kunstgras. Links: vooraanzicht fietspad, rechts: bovenaanzicht van de strook.

2.1.5. Manipulatie 5: stroken van groen kunstgras.

Overeenkomstig met manipulatie 4 is op het vijfde traject langs het fietspad eveneens aan beide zijden bermverharding met kunstgras toegepast. Deze variant was vrijwel identiek aan bovenstaande, met als enige verschil is dat deze is uitgevoerd in de kleur groen (zie figuur 6). Er is hier gekozen voor groen kunstgras omdat dit minder opvallend is dan de grijze kleur en meer in de omgeving past, terwijl het exact dezelfde verhardingskenmerken heeft als de grijze variant. Het voornaamste verschil zit dus in de onopvallendheid van de groene variant, versus de meer opvallende grijze variant. De groene kunstgras stroken zijn aangelegd over een lengte van ± 100 meter.



Figuur 6: Maatregel 5: bermverharding in de vorm van groen kunstgras. Links: vooraanzicht fietspad, rechts: bovenaanzicht van de strook.

2.1.6. Manipulatie 6: stroken met bermverharding met streetprint (beton)

De zesde en laatste manipulatie bevond zich direct volgend op manipulatie 5, ongeveer vijf kilometer na het startpunt. Overeenkomstig met manipulatie 4 en 5 betrof dit ook twee stroken aan weerszijden van het fietspad, met een bermverharding van 50cm breed. Deze laatste variant had echter een verharding van beton, waarin een patroon was aangebracht in de vorm van klinkers (zie figuur 7). Deze vorm van bermverharding zorgt voor een verhoogd contrast aan de zijkanten van het fietspad, evenals een ervaring van sterke trillingen op het moment dat de fietser de verharding betreedt. Deze maatregel is aangelegd over een lengte van ± 150 meter.



Figuur 7: Maatregel 6: bermverharding in de vorm van beton met streetprint. Links: vooraanzicht fietspad, rechts: bovenaanzicht van een strook.

2.1.7. Tunnel

Halverwege het traject werden de fietsers via een tunnel onder de parallelweg door geleid. Zoals zichtbaar in figuur 8 kronkelde het fietspad in de vorm van een S bocht onder de autoweg door, waarbij de fietsers eerst daalden om vervolgens weer omhoog te fietsen. Over deze locatie zijn de deelnemers alleen bevraagd over hun ervaringen, hier hebben geen metingen plaatsgevonden.



Figuur 8: De tunnel die het fietspad onder de parallelbaan door leidt.

2.1.8. Controlelocatie 1

De eerste controlelocatie bevond zich buiten de bebouwde kom, nadat de fietsers de plaats Kamperzeedijk Oost hadden verlaten. Op deze locatie lag een fietspad van grijs asfalt met een breedte van 230cm. Op het fietspad was asmarkering aanwezig en de berm bestond geheel uit gras (figuur 9). De locatie is gebruikt als controlelocatie voor maatregelen 1, 2 & 3 welke zijn geplaatst langs een fietspad van 230cm breed.



Figuur 9: Controlelocatie 1: Een vrij liggend, in twee richtingen bereden fietspad met as belijning en een berm van gras. Dit controle fietspad had een breedte van 230cm.

2.1.9. Controlelocatie 2

De tweede controlelocatie bevond zich aan het einde van het traject, vlak voor het keerpunt. Dit controle traject was in alle opzichten gelijk aan controlelocatie 1, behalve de breedte van het pad, namelijk 300cm (zie figuur 10). Dit pad is gebruikt als controlefietspad voor de maatregelen 4, 5 en 6, welke ook hebben plaatsgevonden op een (verbreed) fietspad van 300cm.



Figuur 10: Controlelocatie 2: Een vrij liggend, in twee richtingen bereden fietspad met as belijning en een berm van gras. Dit controle fietspad had een breedte van 300cm.

2.2 Proefpersonen

De proefpersonen zijn geworven door middel van het plaatsen van een oproep op lokale media en door het ophangen van oproepen in lokale supermarkten in de omgeving van Kampen en Genemuiden. Ook zijn er deelnemers benaderd ‘via via’. Alle deelnemers waren fietsers van minimaal 50 jaar oud. Er is onderscheid gemaakt tussen fietsers met een gewone fiets en met een elektrische fiets.

2.3 Materiaal

Tijdens het onderzoek zijn er subjectieve data en objectieve data verzameld. De subjectieve data betroffen vragenlijsten en interviews over de ervaringen en belevingen van de deelnemers tijdens het fietsen. De objectieve data bestonden uit video opnames waarin het fietsgedrag van de deelnemers is vastgelegd met behulp van kleine camera's gemonteerd op de fiets. Deze camera's registreerden ook GPS coördinaten

2.3.1 Vragenlijsten

Alle deelnemers hebben twee vragenlijsten ingevuld. De eerste vragenlijst was een algemene vragenlijst over het fietsgedrag van de deelnemers. Hiervoor is een gedeelte van de vragenlijst gebruikt dat ook eerder in het project is toegepast. De vragen gingen, naast algemene demografische

gegevens, met name over fietsgebruik, het (meest gebruikte) type fiets, medicatiegebruik en ervaren beperkingen of moeilijkheden tijdens het fietsen. Deze vragenlijst werd vooraf naar de deelnemers toegestuurd zodat ze deze in hun eigen tijd in konden vullen om vervolgens mee te nemen naar het onderzoek. Voor de volledige vragenlijst zie bijlage 1.

De tweede vragenlijst bevatte vragen over de beleving van het gefietste traject en is in de vorm van een interview afgenomen na iedere fietsrit met elke deelnemer individueel. De deelnemers werden over vier situaties bevraagd, waarbij de nadruk is gelegd op de maatregelen met optische illusies en bermverhardingen. In de eerste plaats is er gevraagd of de fietsers zich de locaties of de specifieke aanpassingen konden herinneren, waarbij door de onderzoekers een omschrijving werd gegeven van de plek en de omgeving waar deze zich bevonden. Om een beeld te krijgen over hetgeen de deelnemers hadden gezien of onthouden van de maatregelen is daarover eerst het woord geheel aan hen gelaten. Nadat de proefpersonen hadden aangegeven wat ze zich zelfstandig konden herinneren zijn er foto's van de locaties getoond ter ondersteuning, en zijn er met behulp van een laptop videofragmenten weergegeven van de eigen gemaakte ritten op de locaties. Op basis van deze beelden is aan de deelnemers gevraagd toelichting te geven op het eigen fietsgedrag en de gedachten die ze hadden toen ze op de locaties fietsten. Vervolgens zijn de deelnemers naar hun mening over de locaties gevraagd en in hoeverre zij vonden dat de getroffen maatregelen bijdroegen aan de veiligheid van fietsers. Tenslotte zijn ze bevraagd over de mate waarin ze de locaties of maatregelen als afleidend en/of gevaarlijk ervoeren. De gehele vragenlijst die gebruikt is tijdens de interviews is bijgevoegd in bijlage 2.

2.3.2 Video opnames

Om objectieve maten omtrent het fietsgedrag te meten zijn de individuele fietsritten van de proefpersonen gefilmd met behulp van kleine actie camera's met GPS. Op iedere fiets zijn twee Contour+2 camera's gemonteerd met behulp van Contour *bar mounts*. Er is gekozen om één camera naar voren te richten voor een duidelijk totaalbeeld (zie figuur 11) en één camera naar beneden te richten voor een nauwkeurige bepaling van de laterale de positie op het fietspad (figuur 12). Bij voorkeur werden de fietsen van de deelnemers zelf gebruikt voor de ritten. Doordat iedere fiets verschillend was, was het niet mogelijk om elke camera op iedere fiets op exact dezelfde positie of hoogte te installeren. Ten behoeve van de nauwkeurigheid en de standaardisatie over de metingen is vooraf aan iedere fietsrit een korte opname gemaakt met de gemonteerde camera's waarbij er twee meetinstrumenten mee zijn gefilmd die de afstanden vanaf het voorwiel weergaven in stappen van 25cm. Deze procedure is uitgevoerd met behulp van de 'Contour' applicatie op een smartphone, waarmee via een bluetooth verbinding het beeld ter plaatse bekeken kon worden en de camera's met de meetinstrumenten op de juiste positie konden worden vastgelegd. Met behulp van deze opnames konden de afstanden van het voorwiel nauwkeurig bepaald worden en werd er automatisch gecorrigeerd voor de vertekening die de bolling in de cameralenzen tot gevolg had (zie de figuren 11

en 12). Gegevens omtrent positie op het traject en snelheid zijn vastgelegd met behulp van de GPS functie op de camera's over de gehele trajecten. GPS locatiedata zijn opgeslagen met een samplefrequentie van 4Hz.



Figuur 11: Het beeld van de naar voren gerichte camera, inclusief gefilmde meetinstrumenten. De rode en witte markeringen op het meetinstrument zijn aangebracht om de 25cm.



Figuur 12: Het beeld van de naar de grond gerichte camera, inclusief gefilmde meetinstrumenten. De rode en witte markeringen op het meetinstrument zijn aangebracht om de 25cm.

2.4 Objectieve gedragsmaten

Om de effecten van de verschillende maatregelen objectief te kunnen vaststellen zijn er met behulp van de camera's drie verschillende variabelen bemeten per maatregel, namelijk de laterale positie, het slingergedrag (standaard deviatie van de laterale positie, SDLP) en de snelheid. De laterale positie en de SDLP zijn vastgesteld met behulp van de camerabeelden, de snelheid is bepaald met behulp van de GPS data.

2.4.1. Laterale positie en SDLP

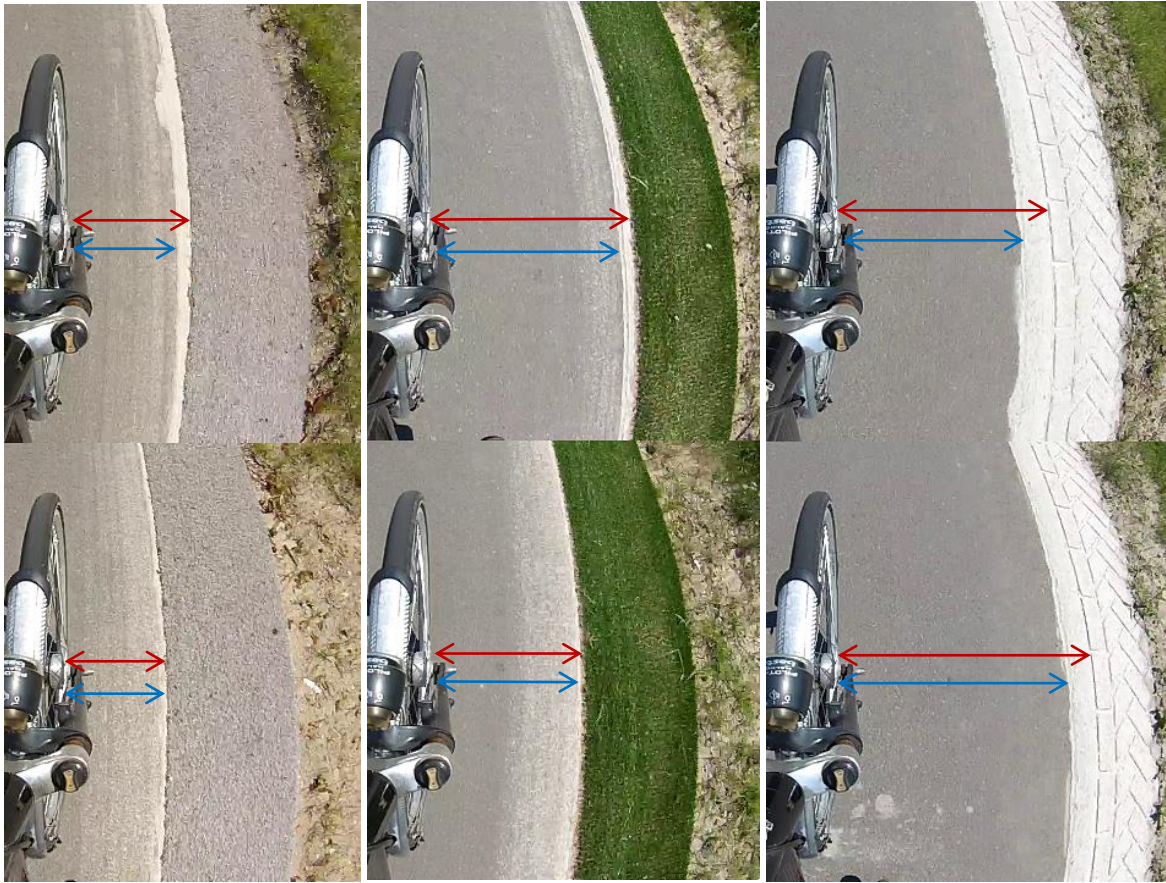
De laterale positie en SDLP zijn bepaald met behulp van de programma's VLC Media Player voor Windows, Adobe Photoshop CS6 en JRuler Pro 3.1. De beelden van de omlaag gerichte camera zijn hiervoor gebruikt. In de eerste plaats werden de vooraf aan iedere rit gemaakte opnames, met de meetinstrumenten in beeld, in VLC Media Player geladen en werden er afbeeldingen gemaakt van deze opnames. Vervolgens is alle omgevingsinformatie, met uitzondering van het voorwiel en de meetinstrumenten, uit de afbeeldingen verwijderd met behulp van Adobe Photoshop. De hieruit resulterende afbeelding is in VLC Media Player gebruikt als masker over de ritvideo's, door de afbeelding in te laden als *Video Overlay Effect (Logo)*. Hierbij is een transparantiewaarde van 50% gehanteerd zodat de bermranden door de meetinstrumenten heen zichtbaar waren. Om de afstand van de berm nauwkeurig te kunnen vaststellen is een digitale liniaal gebruikt (JRuler Pro 3.1), waarbij de liniaal op elke sample uitgelijnd werd op de streep van het meetinstrument die de berm raakte (zie figuur 13). Dit is gedaan door de liniaal met de bolling van het meetinstrument mee te draaien en de schaal aan te passen aan de 25cm-streep door middel van het wijzigen van de PPI instellingen. Vervolgens is per sample de waarde van de afstand tot de berm vastgesteld door de waarde van de liniaal af te lezen plus de afstand van de overige strepen tot het fietswiel. Wanneer er tijdens de rit, ondanks het stevig bevestigen van de camera op de fiets, toch een beweging van de camera plaatsvond is het verschil tussen het masker en het nieuwe standpunt bemeten met behulp van het meetinstrument en zijn de verschuivingen in de nieuwe meetwaarden verwerkt.

Per maatregel of locatie zijn 30 samples genomen op vaste meetpunten, namelijk de aslijnen op de fietspaden. Dit komt overeen met het bemeten van 100 meter. De locatie met de optische illusies vormde echter een uitzondering, vanwege de beperkte lengte van het traject waarop deze zijn aangelegd (50 meter). Ook hier zijn 30 samples genomen, namelijk op de locatie van elk blokje en halverwege het opvolgende blokje.



Figuur 13: De meting van de laterale positie. De liniaal (JRuler) is uitgelijnd op de streep die de berm raakt, door middel van het draaien van de liniaal en het aanpassen van de PPI instellingen. Vervolgens is de laterale positie vastgesteld door de grens van de berm te meten plus de voorliggende afstand, in dit geval een meetwaarde van 23cm plus de voorliggende 25cm, resulterend in een laterale positie van 48cm. N.B. vanwege software-technische redenen is met de digitale liniaal een meetschaal van 0 tot 2,5 gehanteerd, waarbij de metingen vermenigvuldigd zijn met een factor 10.

Omdat de kunstgrasstroken op beton aangelegd dienden te worden zijn er op een aantal meetpunten bij de maatregelen met de bermverhardingsvormen (maatregelen 4, 5 en 6) witte lijnen ontstaan waar het kunstgras niet exact op de grens is aangelegd. Om de verschillende varianten goed te kunnen vergelijken is de gemiddelde dikte van deze lijn over alle meetlocaties gemeten, gemiddeld en van de meetwaarden afgetrokken. Op deze manier is er (zoveel mogelijk) gecorrigeerd voor de onderlinge verschillen tijdens het aanleggen van de maatregelen (zie figuur 14).



Figuur 14: De verschillende lijndiktes naast de verhardingsvormen. De gemeten afstanden tot de bermverhardingsvormen zijn weergegeven met een rode pijl en de gecorrigeerde afstanden voor de vergelijkingen tussen de bermverhardingsvormen zijn weergegeven met een blauwe pijl. Deze gecorrigeerde afstand is opgesteld door de gemiddelde dikte van de lijn over alle meetpunten van de meetwaarden af te trekken.

3. Resultaten

In totaal hebben er 32 proefpersonen deelgenomen, met name uit de omgeving Kampen, Zwolle en Genemuiden, waarvan 17 op een reguliere fiets en 15 op een elektrische fiets. Vrijwel iedereen (31) heeft op de eigen fiets gefietst, één persoon heeft een reguliere (OV) fiets geleend om te fietsen. De gemiddelde leeftijd van alle deelnemers was 68.3 jaar (SD: 9.0) waarbij de proefpersonen met een reguliere fiets gemiddeld iets jonger waren (66.5 jaar, SD: 8.0) dan de proefpersonen met een elektrische fiets (M: 70.2, SD: 9.8). Een overzicht van de deelnemer data is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. *Een overzicht van de deelnemer gegevens.*

Kenmerk	Gewone fiets	Elektrische fiets	Totaal
Leeftijd	66.5 (SD: 8.0)	70.2 (SD: 9.8)	68.3 (SD: 9.0)
Geslacht	12M, 5V	6M, 9V	18M, 14V
Gemiddelde fietsfrequentie per week	5.7 (SD: 2.8)	6.6 (SD: 3.2)	6.1 (SD: 2.9)
Geschatte fietsafstand per week (km)	32.8 (SD: 26.4)	60.5 (SD: 62.2)	45.7 (SD: 46.5)

3.1 Laterale positie en slingergedrag (SDLP)

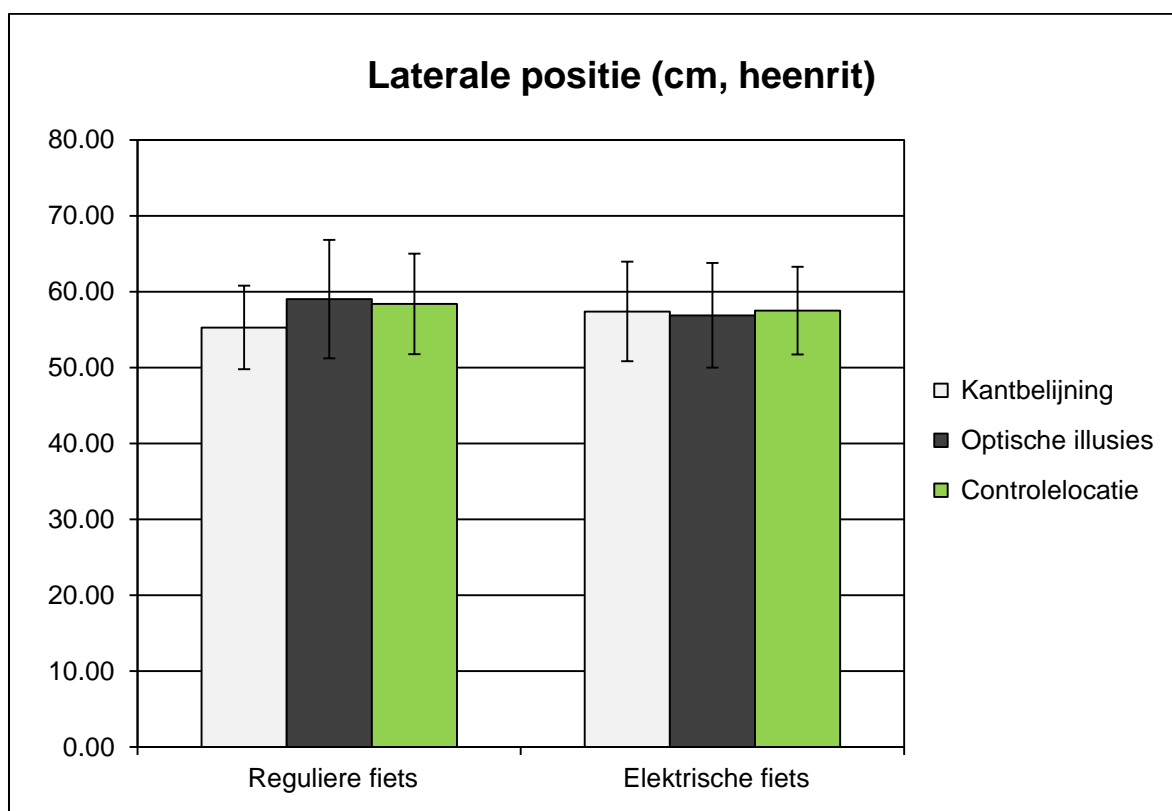
In de analyses is onderscheid gemaakt tussen de ingrepen in de bestaande berm op een smal fietspad (230cm breed) en de toevoegingen van nieuwe stroken in de berm op een verbreed fietspad (300cm breed). In de eerste categorie vallen de maatregelen 1, 2 en 3 (kantbelijning, schuine witte banden en optische illusies) en de tweede categorie bevat de maatregelen 4, 5 en 6 (banden van grijs kunstgras, groen kunstgras en beton met straatklinkerpatroon). Alle gegevens over de locaties zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. *Een overzicht van de bemeten locaties en de bijbehorende gegevens wat betreft de breedte van het fietspad, meetmoment tijdens passage (heen en/of terugrit), het type verharding van het fietspad en de omgeving rondom de locaties (binnen of buiten de bebouwde kom).*

Maatregel	Breedte fietspad	Heen/Terug	Verharding	Omgeving
1. Kantbelijning	230cm	H&T	Tegels	Bibeko
2. Schuine witte banden	250cm	T	Tegels	Bibeko
3. Optische illusies	230cm	H	Tegels	Bibeko
C1. Controlelocatie 1	230cm	H&T	Asfalt	Bubeko
4. Grijs kunstgrasstroken	300cm	H&T	Asfalt	Bubeko
5. Groene kunstgrasstroken	300cm	H&T	Asfalt	Bubeko
6. Betonstroken (patroon)	300cm	H&T	Asfalt	Bubeko
C2. Controlelocatie 2	300cm	H&T	Asfalt	Bubeko

3.1.1 Aanpassingen langs de rand van een fietspad

De eerste maatregelen die de deelnemers passeerden waren de kantbelijning en de optische illusies. Omdat de optische illusies alleen aanwezig waren aan één kant van het fietspad, en dus alleen gepasseerd werden tijdens de heenrit, zijn deze alleen vergeleken met de heenrit van controlelocatie 1. Ook de metingen van de kantbelijningsmaatregelen zijn in deze analyse meegenomen. Zoals zichtbaar in figuur 15 waren de verschillen tussen de drie locaties erg klein. Vanwege schendingen van de normaliteitsassumptie zijn er non-parametrische testen uitgevoerd met de drie locaties als binnen proefpersonenfactor en het type fiets als tussen proefpersonenfactor. Uit de analyses zijn geen verschillen in laterale positie op de verschillende locaties gebleken (χ^2 (N = 32, df = 2) = 2.315, NS), evenmin is er een effect van het type fiets (zie tabel 3).

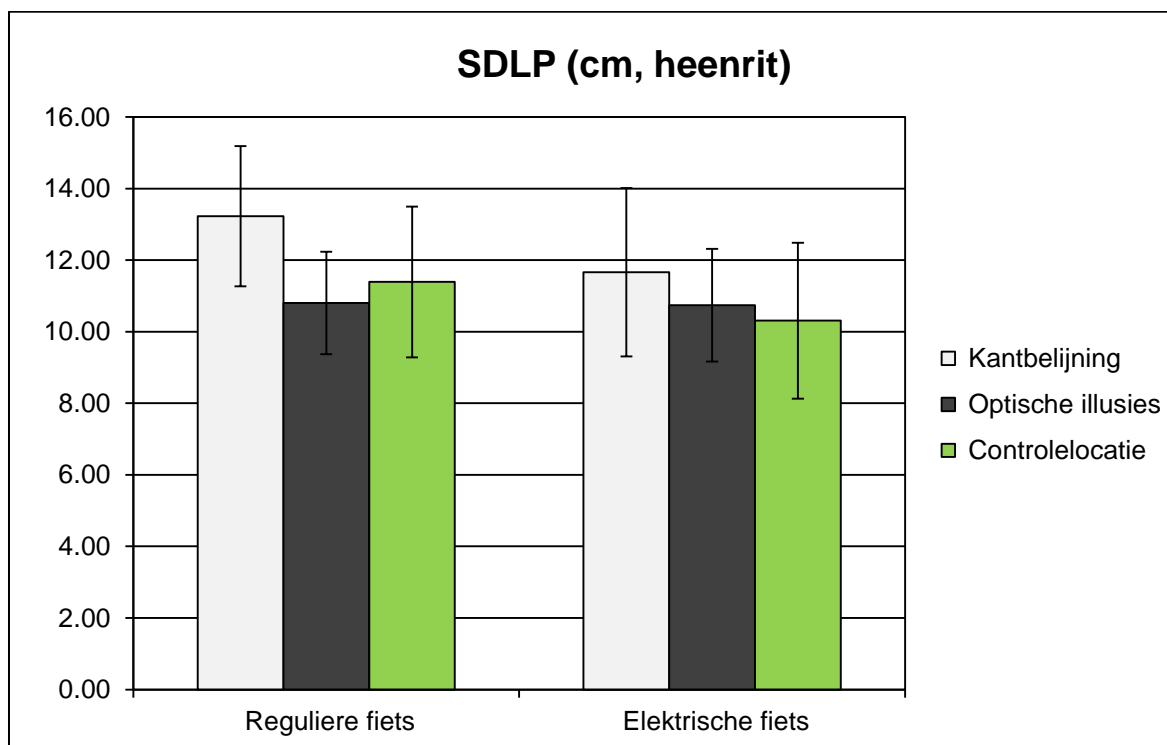


Figuur 15: De gemiddelde laterale positie (afstand berm-fiets) op de locaties met maatregelen langs de rand van het fietspad (kantbelijning en optische illusies) en controlelocatie 1, bemeten tijdens de heenrit. Zowel de groep met een reguliere als met een elektrische fiets zijn weergegeven. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 3. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op de laterale positie, uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Kantbelijning	Reguliere Fiets	17	16.00	-0.321	NS
	Elektrische Fiets	15	17.07		
Optische Illusies	Reguliere Fiets	17	17.24	-0.472	NS
	Elektrische Fiets	15	15.67		
Controle 1	Reguliere Fiets	17	16.65	-0.094	NS
	Elektrische Fiets	15	16.33		

Naast de laterale positie is ook het slingergedrag (SDLP) geanalyseerd en weergegeven in figuur 16. Er is een hoofdeffect gevonden van locatie (χ^2 (N = 32, df = 2) = 8.313, p = 0.016), na exploratie is gebleken dat de fietsers sterker slingergedrag vertoonden op de locatie met kantbelijning, vergeleken met de andere twee locaties (zie tabel 4). Zoals weergegeven in tabel 5 is er geen effect van fietstype op slingergedrag gevonden.



Figuur 16: De gemiddelde standaard deviatie van de laterale positie (SDLP) op de locaties met maatregelen langs de rand van het fietspad (kantbelijning en optische illusies) en controlelocatie 1, bemeaten tijdens de heenrit. Zowel de groep met een reguliere als met een elektrische fiets zijn weergegeven. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 4. De toets resultaten van de non-parametrische Wilcoxon Signed Rank tests voor de effecten van de verschillende maatregelen langs rand van het fietspad op het slingergedrag (SDLP), vergeleken met de controlelocatie.

Maatregel	Versus	Negatieve rank		Positieve rank		Z	p*
		N	Mean rank	N	Mean rank		
Kantbelijning	Controle 1	24	16.71	8	15.88	-2.562	0.010
Optische Illusies	Controle 1	17	15.06	15	18.13	-0.150	NS

* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.025$)

Tabel 5. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) het slingergedrag (SDLP), uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Kantbelijning	Reguliere Fiets	17	18.24	-1.114	NS
	Elektrische Fiets	15	14.53		
Optische Illusies	Reguliere Fiets	17	15.82	-0.434	NS
	Elektrische Fiets	15	17.27		
Controle 1	Reguliere Fiets	17	17.76	-0.812	NS
	Elektrische Fiets	15	15.07		

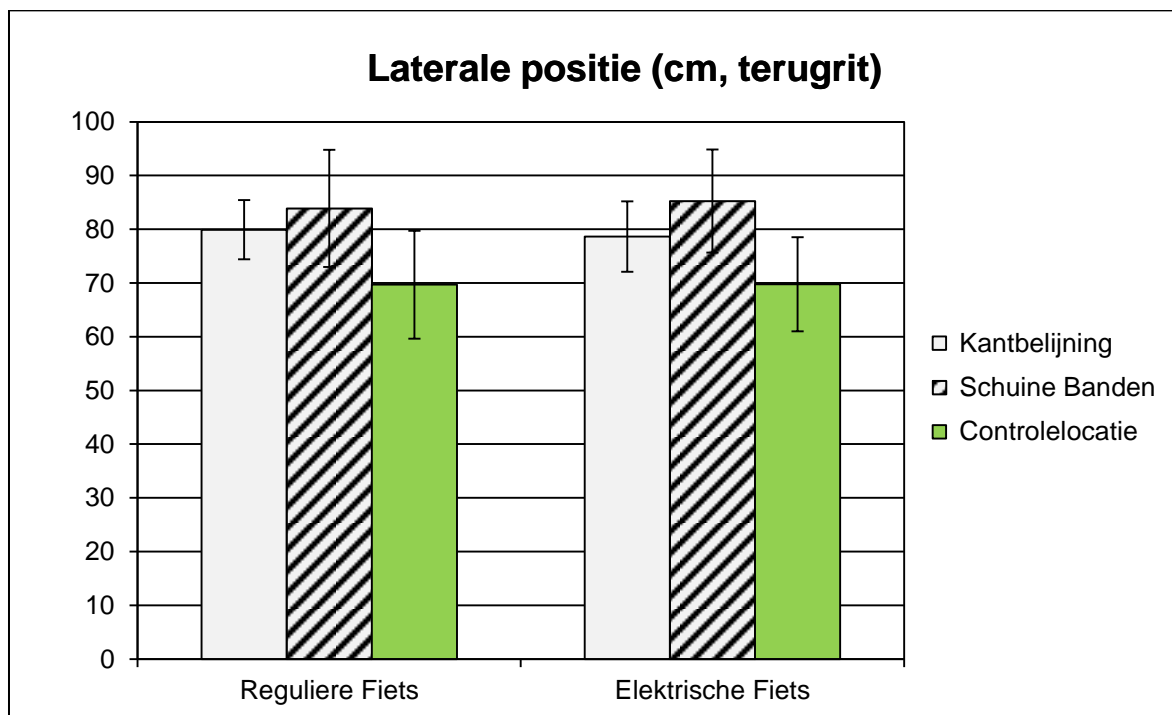
3.1.2. Kantbelijning & schuine witte banden

De andere locaties die zich bevonden langs een (smal) fietspad van 230cm breed, maar werden gepasseerd gedurende de terugrit, waren de kantbelijning en de schuine witte trottoirbanden. De locatie met kantbelijning gedurende de terugrit is als een andere situatie beoordeeld dan de kantbelijning tijdens de heenrit, omdat er zich een bushalte langs het traject bevond en er op meerdere plaatsen gras over de belijning groeide waardoor de werkelijke berm effectief dichterbij was (zie figuur 17).



Figuur 17: Een overzicht van de locaties met kantmarkering die werden gepasseerd tijdens de heenrit (linker foto) en de terugrit (rechterfoto).

Er is een hoofdeffect gevonden van de maatregellocaties op laterale positie (χ^2 (N = 32, df = 2) = 27.750, $p < 0.001$). De beide maatregellocaties zijn vergeleken met de controlelocatie door middel van twee Bonferroni gecorrigeerde non parametrische Wilcoxon Signed Rank tests (tabel 6). Na toetsing bleken fietsers op zowel de locatie met kantbelijning als met schuine witte trottoirbanden verder van de berm af te fietsen dan op de controlelocatie. Op de maatregellocaties zijn geen verschillen gevonden tussen de groepen met een reguliere of een elektrische fiets (tabel 7).



Figuur 18: De gemiddelde laterale positie op de locaties met maatregelen langs de rand van het fietspad (kantbelijning en schuine witte trottoirbanden) en controlelocatie 1, bemeaten tijdens de terugrit. Zowel de groep met een reguliere als met een elektrische fiets zijn weergegeven. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 6. De toets resultaten van de non-parametrische Wilcoxon Signed Rank tests voor de effecten van de kantbelijning en schuine banden op de laterale positie, vergeleken met de controlelocatie.

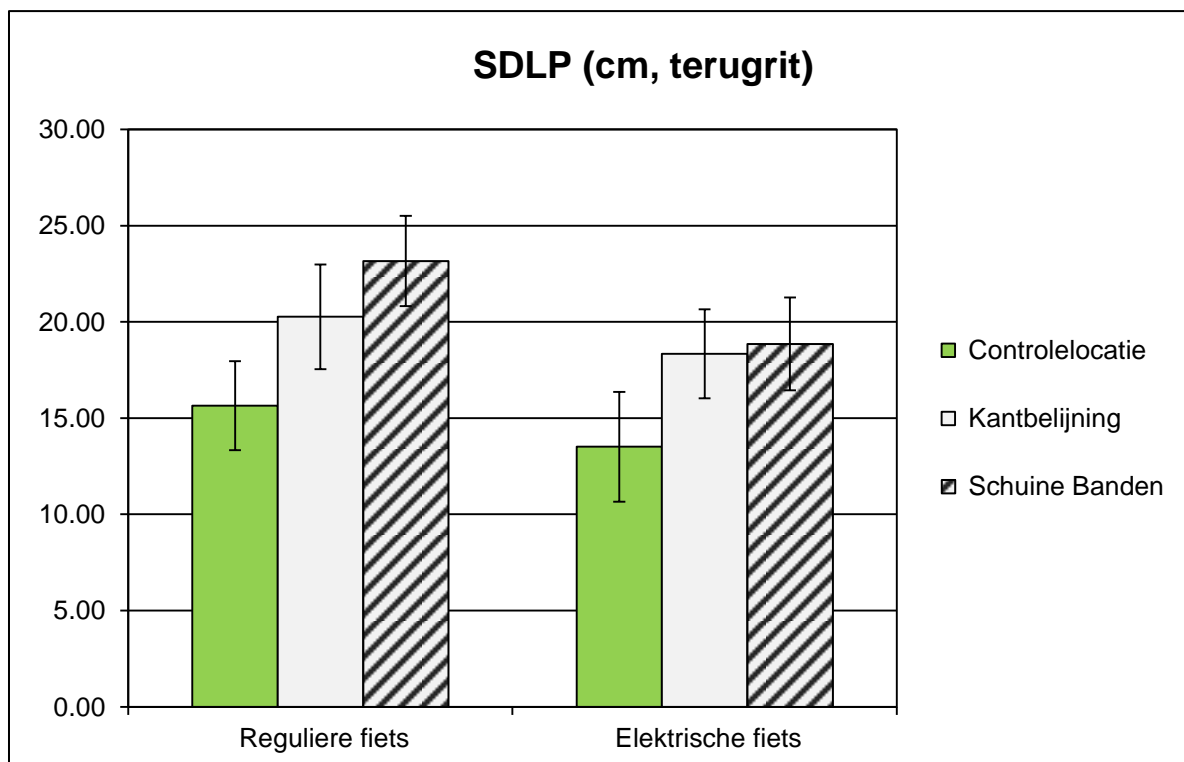
Maatregel	Versus	Negatieve rank		Positieve rank		Z	p*
		N	Mean rank	N	Mean rank		
Kantbelijning	Controle 1	25	18.48	7	9.43	-3.702	<0.001
Schuine banden	Controle 1	29	17.52	3	6.67	-4.563	<0.001

* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.025$)

Tabel 7. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op de laterale positie, uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Kantbelijning	Reguliere Fiets	17	17.00	-0.321	NS
	Elektrische Fiets	15	15.93		
Schuine banden	Reguliere Fiets	17	16.18	-0.208	NS
	Elektrische Fiets	15	16.87		
Controle 1	Reguliere Fiets	17	16.59	-0.057	NS
	Elektrische Fiets	15	16.40		

Zoals zichtbaar in figuur 19 is er ook een effect van locatie op het slingergedrag gevonden (χ^2 (N = 32, df = 2) = 9.813, p = 0.007). Na toetsing met behulp van Bonferroni gecorrigeerde meervoudige vergelijkingen bleken fietsers op de locatie met schuine witte trottoirbanden sterker te slingeren, vergeleken met de controlelocatie (zie tabel 8). Dit effect is niet gevonden voor de locatie met kantbelijning. Er is geen effect gevonden van fietstype op slingergedrag langs de genoemde maatregellocaties (tabel 9).



Figuur 19: De gemiddelde standaard deviatie van de laterale positie (SDLP) op de locaties met maatregelen langs de rand van het fietspad (kantbelijning en schuine witte trottoirbanden) en controlelocatie 1, bemeaten tijdens de terugrit. Zowel de groep met een reguliere als met een elektrische fiets zijn weergegeven. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 8. De toets resultaten van de non-parametrische Wilcoxon Signed Rank tests voor de effecten van de kantbelijning en schuine banden op het slingergedrag (SDLP), vergeleken met de controlelocatie.

Maatregel	Versus	Negatieve rank		Positieve rank		Z	p*
		N	Mean rank	N	Mean rank		
Kantbelijning	Controle 1	20	18.10	12	13.83	-1.832	NS
Schuine banden	Controle 1	25	18.08	7	10.86	-3.515	<0.001

* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.025$)

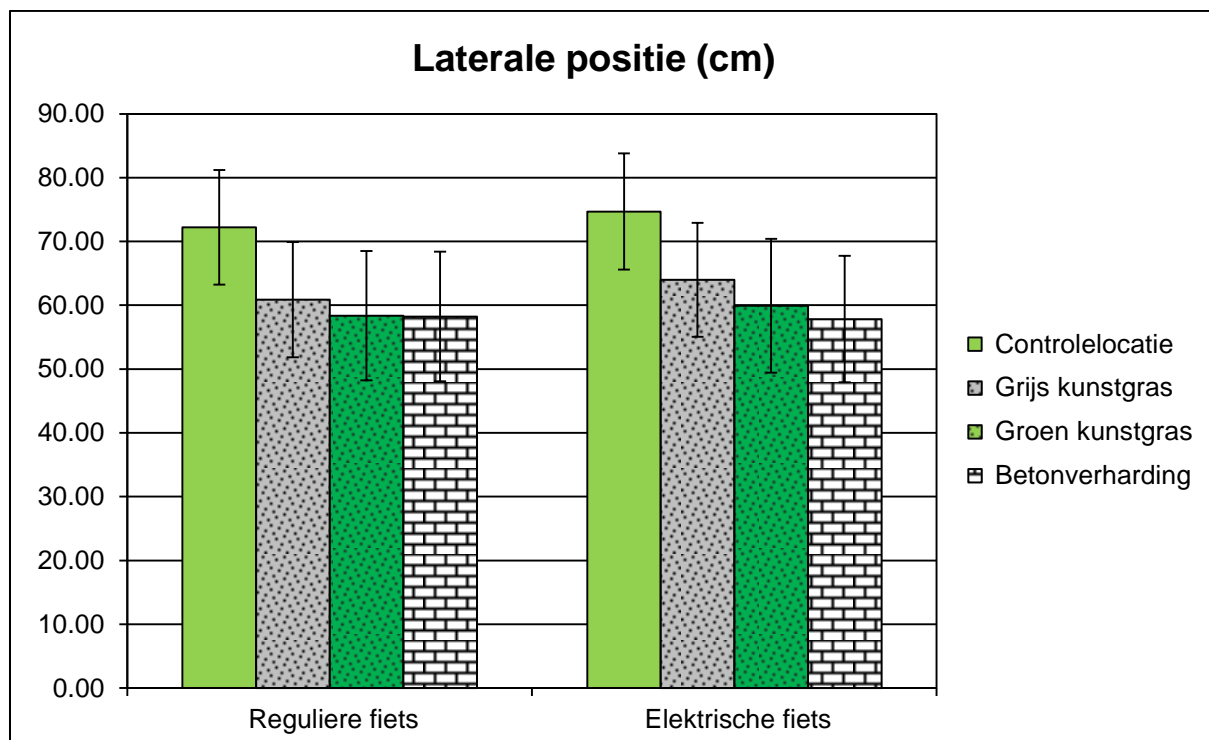
Tabel 9. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op het slingergedrag (SDLP), uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Kantbelijning	Reguliere Fiets	17	16.94	-0.283	NS
	Elektrische Fiets	15	16.00		
Schuine banden	Reguliere Fiets	17	18.59	-1.341	NS
	Elektrische Fiets	15	14.13		
Controle 1	Reguliere Fiets	17	17.76	-0.812	NS
	Elektrische Fiets	15	15.07		

3.1.3. Stroken met verschillende vormen bermverharding

Op het laatste deel van het traject zijn effecten van drie soorten bermverhardingen bemeten. Deze maatregelen zijn toegepast op een verbreed fietspad van 300cm breed, waarbij aan beide zijden van het fietspad stroken zijn aangelegd in drie verhardingsvarianten, allen met een breedte van 50cm. Doordat de maatregelen aan beide zijden zijn toegepast zijn in deze analyse de metingen van zowel de heen- als de terugrit verwerkt en gemiddeld. De controlelocatie (2) betrof alleen een fietspad van 300cm breed, met een direct aangrenzende berm van gras, zonder stroken met bermverharding. Zoals weergegeven in figuur 20 zijn de verschillen tussen de drie bermverhardingsvarianten klein. De verschillen zijn getoetst door middel van een non parametrische Friedman analyse waaruit is gebleken dat er een hoofdeffect is van de locaties op de laterale positie (χ^2 (N = 32, df = 3) = 43.763, $p < 0.001$). Deze verschillen zijn verder geëxploreerd met behulp van Bonferroni gecorrigeerde meervoudige vergelijkingen, weergegeven in tabel 10. Hieruit bleek dat de fietsers zich op de locaties met bermverharding gemiddeld 11 tot 15cm verder naar rechts positioneerden, vergeleken met de controlelocatie zonder bermverharding. Hoewel de onderlinge verschillen klein zijn, lijken de verhardingsvormen met groen kunstgras en beton de grootste verschillen met de controleconditie te bewerkstelligen, namelijk 14 tot 15cm. Deze locaties betroffen echter een geheel recht fietspad, terwijl het traject met grijs kunstgras een (lichte) curve bevatte, wat van invloed geweest zou kunnen zijn op het kleine verschil in laterale positie tussen de betonverharding en de variant met grijs kunstgras. Er

zijn geen effecten gevonden van de verschillende fietstypen (regulier of elektrisch) op laterale positie (tabel 11).



Figuur 20: De gemiddelde laterale positie op de maatregel locaties met stroken van grijs kunstgras, groen kunstgras en betonstroken en controlelocatie 2. Zowel de groep met een reguliere als met een elektrische fiets zijn weergegeven. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 10. De toets resultaten van de non-parametrische Wilcoxon Signed Rank tests voor de effecten van de verschillende soorten bermverhardingen (maatregelen) op de laterale positie, vergeleken met de controlelocatie.

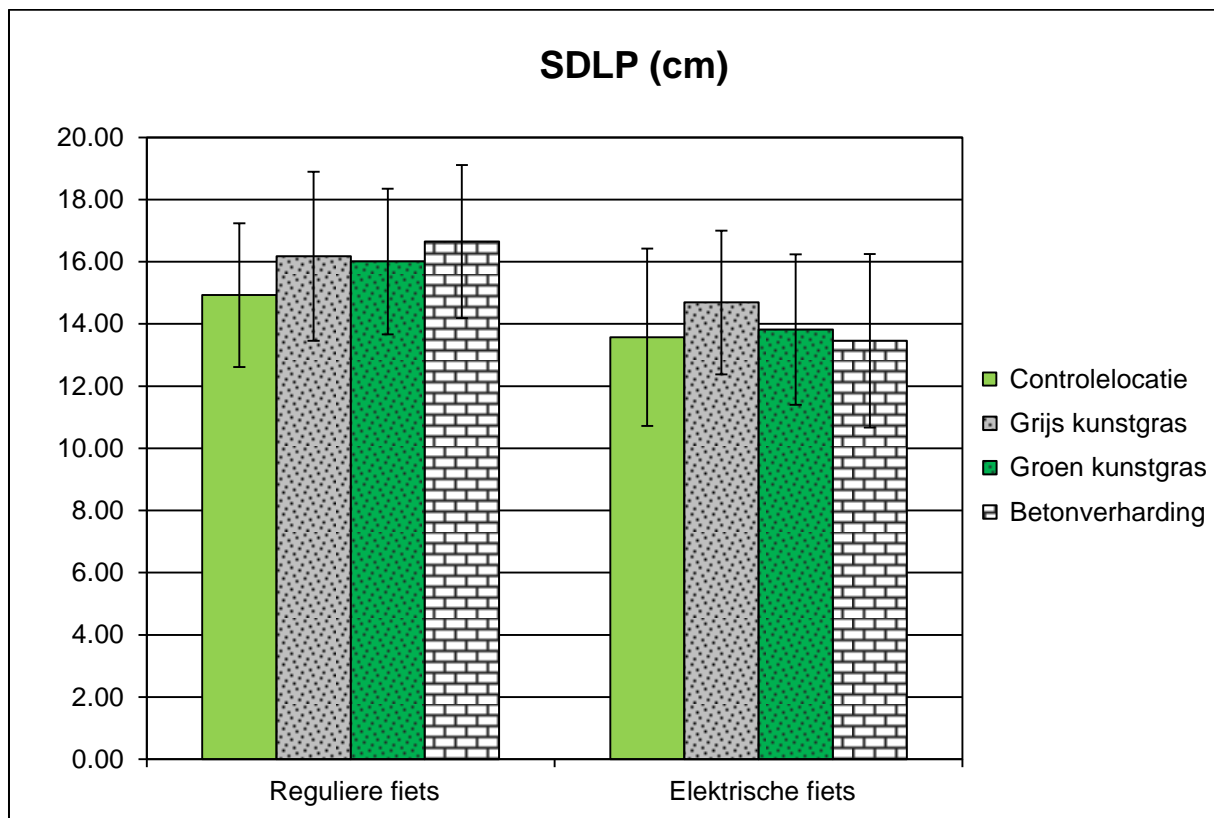
Maatregel	Versus	Negatieve rank		Positieve rank		Z	p*
		N	Mean rank	N	Mean rank		
Grijs kunstgras	Controle 2	3	7.67	29	17.41	-4.506	<0.001
Groen kunstgras	Controle 2	3	10.00	29	17.17	-4.376	<0.001
Betonverharding	Controle 2	2	4.50	30	17.30	-4.768	<0.001
Grijs kunstgras	Beton	22	18.27	10	12.60	-2.580	0.01
Groen kunstgras	Beton	19	17.21	13	15.46	-1.178	NS

* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.01$)

Tabel 11. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op de laterale positie, uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Grijs kunstgras	Reguliere Fiets	17	15.47	-0.661	NS
	Elektrische Fiets	15	17.67		
Groen kunstgras	Reguliere Fiets	17	16.65	-0.094	NS
	Elektrische Fiets	15	16.33		
Betonverharding	Reguliere Fiets	17	16.74	-0.151	NS
	Elektrische Fiets	15	16.23		
Controle 2	Reguliere Fiets	17	15.71	-0.510	NS
	Elektrische Fiets	15	17.40		

Het slingergedrag (SDLP) is weergegeven in figuur 21. Zoals zichtbaar in tabel 12 zijn er geen effecten gevonden van de verschillende maatregelen op het slingergedrag. Ook zijn er geen effecten gevonden van fietstype op slingergedrag (tabel 13).



Figuur 21: De gemiddelde standaard deviatie van de laterale positie (SDLP in cm) op de maatregel locaties met stroken van grijs kunstgras, groen kunstgras en betonstroken en controlelocatie 2. Zowel de groep met een reguliere als met een elektrische fiets zijn weergegeven. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 12. De toets resultaten van de non-parametrische Friedman analyses voor de effecten van de verschillende maatregelen op het slingergedrag (SDLP).

Maatregelen / Locaties	χ^2	df	N	p*
Grijs- & Groen kunstgras, Beton, Controle 2	1.650	3	32	NS
Grijs- & Groen kunstgras, Beton	2.313	2	32	NS

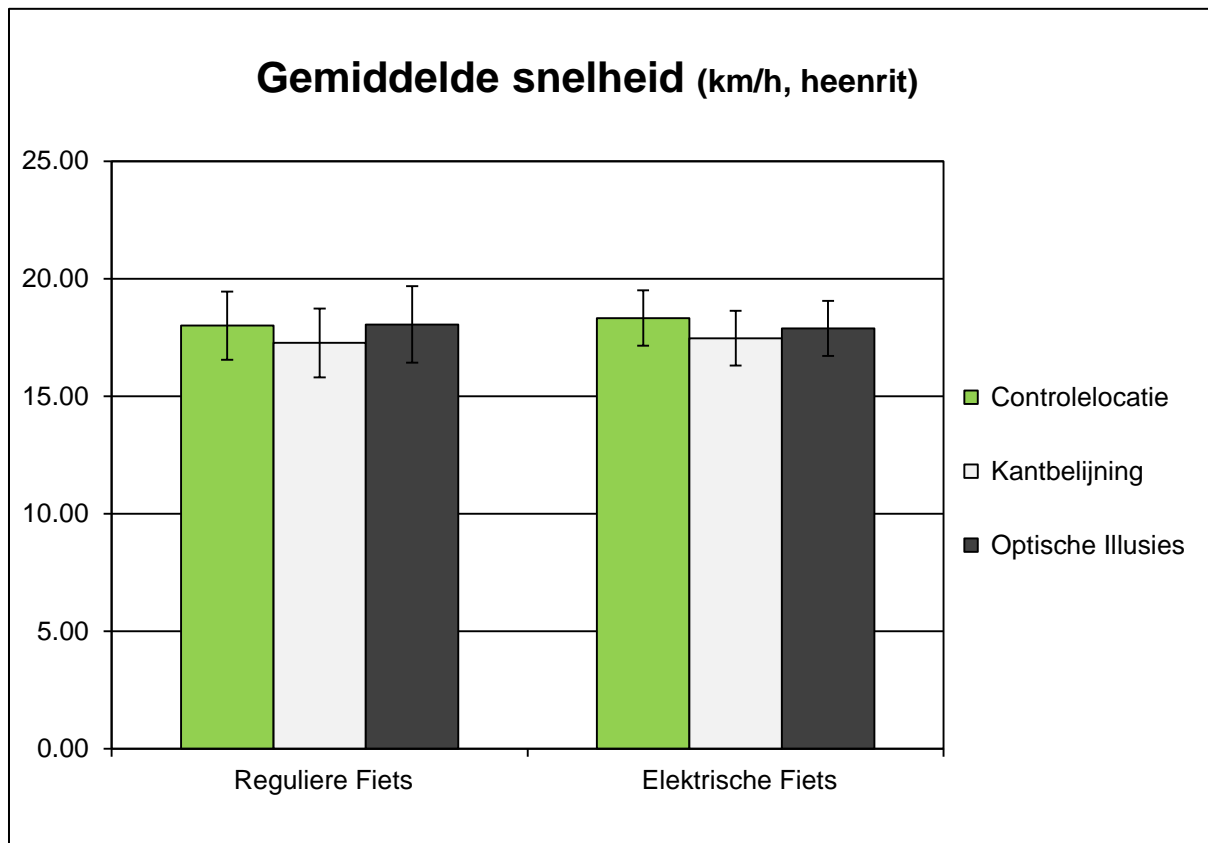
* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.025$).

Tabel 13. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op het slingergedrag (SDLP), uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Grijs kunstgras	Reguliere Fiets	17	17.41	-0.585	NS
	Elektrische Fiets	15	15.47		
Groen kunstgras	Reguliere Fiets	17	18.35	-1.190	NS
	Elektrische Fiets	15	14.40		
Betonverharding	Reguliere Fiets	17	19.53	-1.945	NS
	Elektrische Fiets	15	13.07		
Controle 2	Reguliere Fiets	17	17.94	-0.925	NS
	Elektrische Fiets	15	14.87		

3.2.1 Snelheid: Kantbelijning en optische illusies

In de eerste plaats zijn de snelheden vergeleken ter plaatse van de maatregelen langs de rand van het begindeel van het fietspad, namelijk kantmarkering, de optische illusies en controlelocatie 1. Omdat de optische illusies alleen tijdens de heenrit gepasseerd werden, zijn de snelheidsvergelijkingen met de kantbelijning en controlelocatie opnieuw alleen gebaseerd op de heenrit. In figuur 22 zijn de gemiddelde snelheden weergegeven per fietsgroep. Hoewel de verschillen in de figuur niet groot lijken, blijkt er na een Friedman analyse (χ^2 (N = 32, df = 2) = 28, $p < 0.001$) dat er op de locatie met kantbelijning gemiddeld minder snel is gefietst dan op de locatie met optische illusies en controlelocatie 1 (zie tabel 14). Er zijn geen effecten gevonden van de optische illusies op snelheid, vergeleken met controlelocatie. Ook zijn er geen snelheidsverschillen gebleken tussen fietsers met een reguliere of een elektrische fiets (tabel 15).



Figuur 22: De gemiddelde snelheid per fietsgroep op de locaties met de optische illusies, kantmarkering en controlelocatie 1. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 14. De toets resultaten van de non-parametrische Wilcoxon Signed Rank tests voor de effecten van de verschillende maatregelen langs rand van het fietspad op de snelheid, vergeleken met de controlelocatie.

Maatregel	Versus	Negatieve rank		Positieve rank		Z	p*
		N	Mean rank	N	Mean rank		
Kantbelijning	Controle 1	4	10.00	28	17.43	-4.189	<0.001
Optische Illusies	Controle 1	12	15.79	20	16.93	-1.393	NS

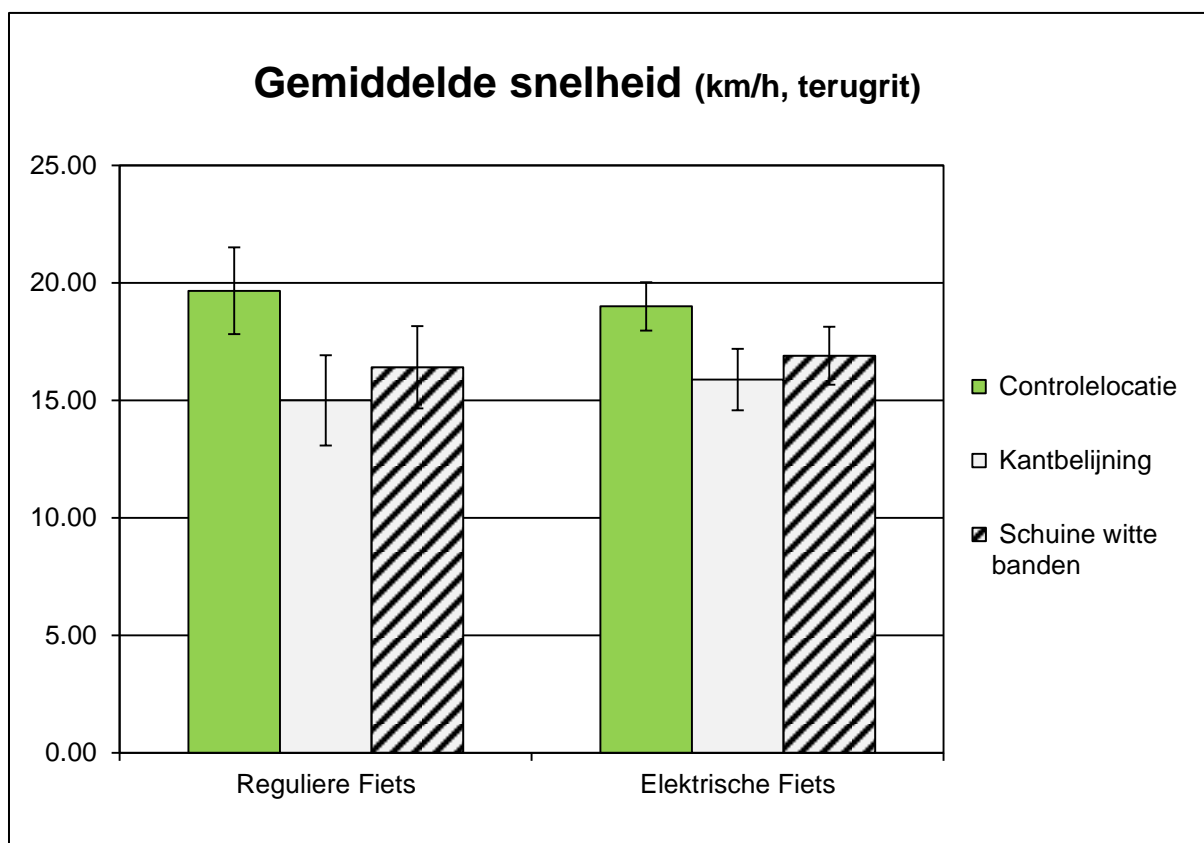
** Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.025$).*

Tabel 15. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op de snelheid, uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Kantbelijning	Reguliere Fiets	17	16.56	-0.038	NS
	Elektrische Fiets	15	16.43		
Optische Illusies	Reguliere Fiets	17	17.29	-0.510	NS
	Elektrische Fiets	15	15.60		
Controle 1	Reguliere Fiets	17	16.44	-0.038	NS
	Elektrische Fiets	15	16.57		

3.2.2 Snelheid: kantbelijning & schuine witte banden

Op de terugrit zijn de gemiddelde snelheden op de locaties met kantbelijning en schuine witte banden bemeaten. Zoals zichtbaar in figuur 23 is er een effect gevonden van locatie op de snelheid (χ^2 (N = 32, df = 2) = 52.750, $p < 0.001$). Op basis van Bonferroni gecorrigeerde meervoudige Wilcoxon Signed Rank Tests, is gebleken dat de fietsers op de beide locaties met de maatregelen een lagere gemiddelde snelheid hebben gefietst, vergeleken met de controlelocatie (zie tabel 16). Er zijn geen snelheidsverschillen gevonden tussen fietsers met een reguliere of elektrische fiets (tabel 17).



Figuur 23: De gemiddelde snelheid per fietsgroep op de locaties met de optische illusies, kantmarkering en controlelocatie 1. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 16. De toets resultaten van de non-parametrische Wilcoxon Signed Rank tests voor de effecten van de kantbelijning en schuine banden op de snelheid, vergeleken met de controlelocatie.

Maatregel	Versus	Negatieve rank		Positieve rank		Z	p*
		N	Mean rank	N	Mean rank		
Kantbelijning	Controle 1	1	1.00	31	17.00	-4.918	<0.001
Schuine banden	Controle 1	1	7.00	31	16.81	-4.806	<0.001

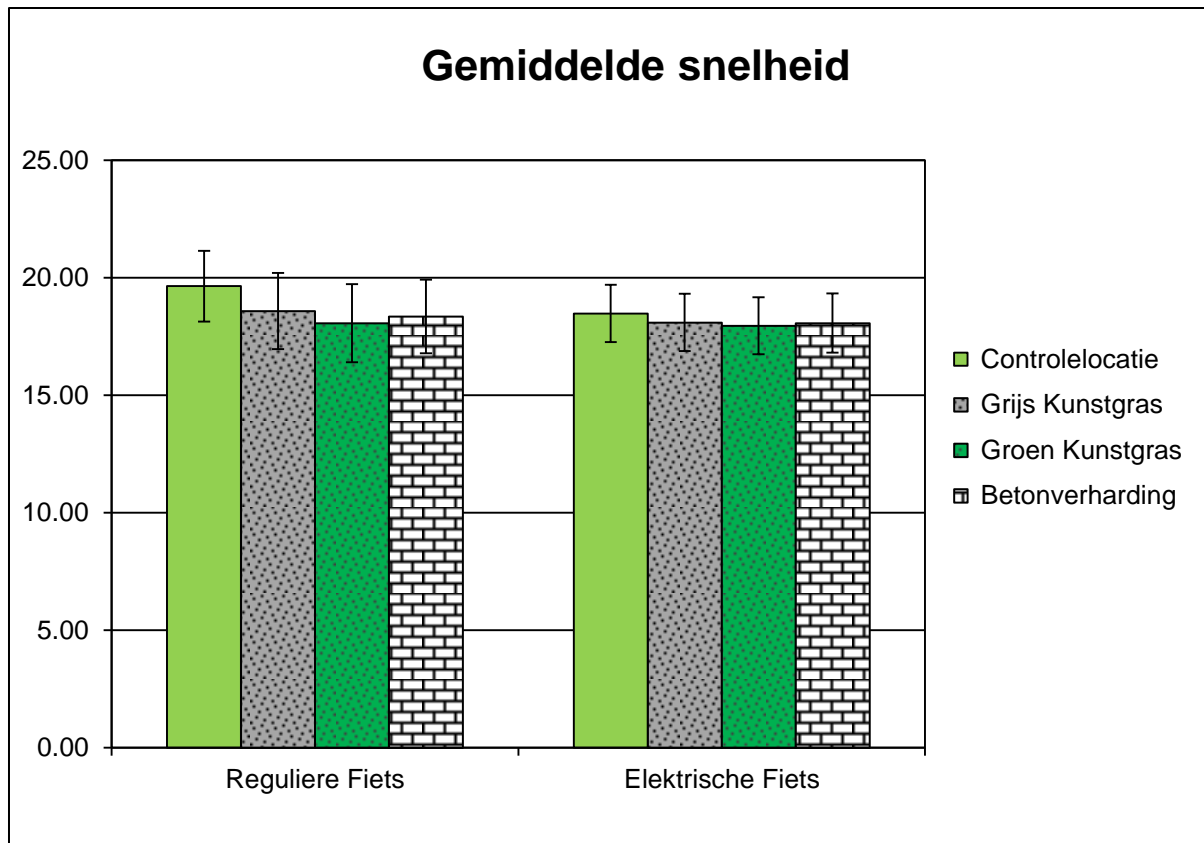
* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.025$).

Tabel 17. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op de snelheid, uitgesplitst per locatie.

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Kantbelijning	Reguliere Fiets	17	15.35	-0.736	NS
	Elektrische Fiets	15	17.80		
Schuine banden	Reguliere Fiets	17	15.71	-0.510	NS
	Elektrische Fiets	15	17.40		
Controle 1	Reguliere Fiets	17	17.53	-0.661	NS
	Elektrische Fiets	15	15.33		

3.2.3 Snelheid: bermverhardingen

In figuur 24 zijn de gemiddelde snelheden van zowel reguliere- als elektrische fietsers op de trajecten met de drie bermverhardingsvormen en controlelocatie 2 weergegeven. Zoals te zien in figuur 24 en de tabellen 18 en 19 is gebleken dat op alle locaties met de vergevingsgezinde bermverhardingsvarianten gemiddeld langzamer werd gefietst vergeleken met de controlelocatie. Er zijn geen effecten gevonden van fietstype op de snelheid (tabel 20).



Figuur 24: De gemiddelde snelheid per fietsgroep over de trajecten met de drie bermverhardingsvormen en controlelocatie 2. De error bars geven het 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 18. De toets resultaten van de non-parametrische Friedman analyses voor de effecten van de verschillende maatregelen op de snelheid.

Maatregelen / Locaties	χ^2	df	N	p*
Grijs- & Groen kunstgras, Beton, Controle 2	42.925	3	32	<0.001
Grijs- & Groen kunstgras, Beton	6.913	2	32	NS

* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.025$)

Tabel 19. De toets resultaten van de non-parametrische Wilcoxon Signed Rank tests voor de effecten van de verschillende soorten bermverhardingen (maatregelen) op de snelheid, vergeleken met de controlelocatie.

Maatregel	Versus	Negatieve rank		Positieve rank		Z	p*
		N	Mean rank	N	Mean rank		
Grijs kunstgras	Controle 2	5	8.70	27	17.94	-4.123	<0.001
Groen kunstgras	Controle 2	1*	13.00	30*	16.10	-4.606	<0.001
Betonverharding	Controle 2	3	7.67	29	17.41	-4.507	<0.001

* Bonferroni correctie toegepast voor meerdere vergelijkingen ($\alpha = 0.0167$)

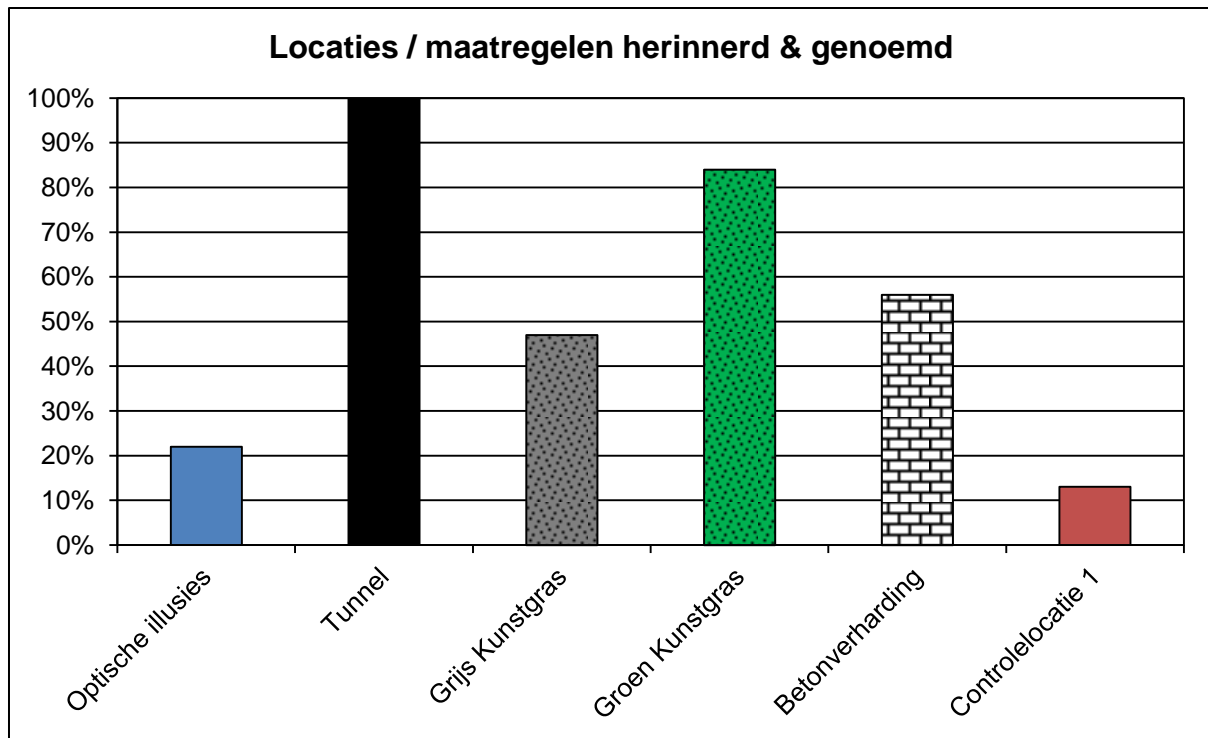
Tabel 20. *De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U analyses voor de effecten van de verschillende fietstypes (regulier vs. elektrisch) op de snelheid, uitgesplitst per locatie.*

Maatregel / Locatie	Fietstype	N	Mean Rank	Z	p
Grijs kunstgras	Reguliere Fiets	17	17.59	-0.699	NS
	Elektrische Fiets	15	15.27		
Groen kunstgras	Reguliere Fiets	17	17.06	-0.359	NS
	Elektrische Fiets	15	15.87		
Betonverharding	Reguliere Fiets	17	17.50	-0.642	NS
	Elektrische Fiets	15	15.37		
Controle 2	Reguliere Fiets	17	18.56	-1.322	NS
	Elektrische Fiets	15	14.17		

3.3 Beleving

3.3.1 Herinneringen en mening over maatregelen

Na iedere fietsrit zijn de deelnemers geïnterviewd over de maatregelen met de optische illusies en de drie bermverhardingsvormen. Ook zijn ze bevraagd over de tunnelsituatie halverwege de rit en controlelocatie 1. Voordat er dieper op iedere situatie werd ingegaan zijn de deelnemers eerst gevraagd zelf aan te geven of ze zich de aanpassingen langs het fietspad konden herinneren, door een omschrijving te geven van enkele omgevingskenmerken waar de maatregelen zich bevonden. In figuur 25 zijn de percentages weergegeven van de proefpersonen die naar aanleiding van deze omgevingsbeschrijvingen zelf aangegeven hebben de maatregel te hebben gezien en onthouden, of correct hebben benoemd. De frequentst herinnerde locatie is de tunnel waar doorheen gefietst diende te worden om onder de hoofdweg door te fietsen. Deze werd door iedereen (100%) herinnerd en benoemd. Opvallend is dat de maatregel die in beginsel bedoeld is als zijnde het minst duidelijk zichtbaar, namelijk de verharde bermstroken met groen kunstgras, het meest is herinnerd en genoemd van alle maatregelen (84%), gevolgd door de betonstroken (56%) en de stroken van grijs kunstgras (47%). De optische illusies zijn door minder dan een kwart van de deelnemers herinnerd en genoemd (22%) en de controlelocatie is door 13% correct benoemd.



Figuur 25: Het percentage deelnemers dat uit zichzelf aangaf de aanwezige maatregelen te hebben gezien, direct na de fietsrit.

3.3.2. Duiding van wat er is gezien

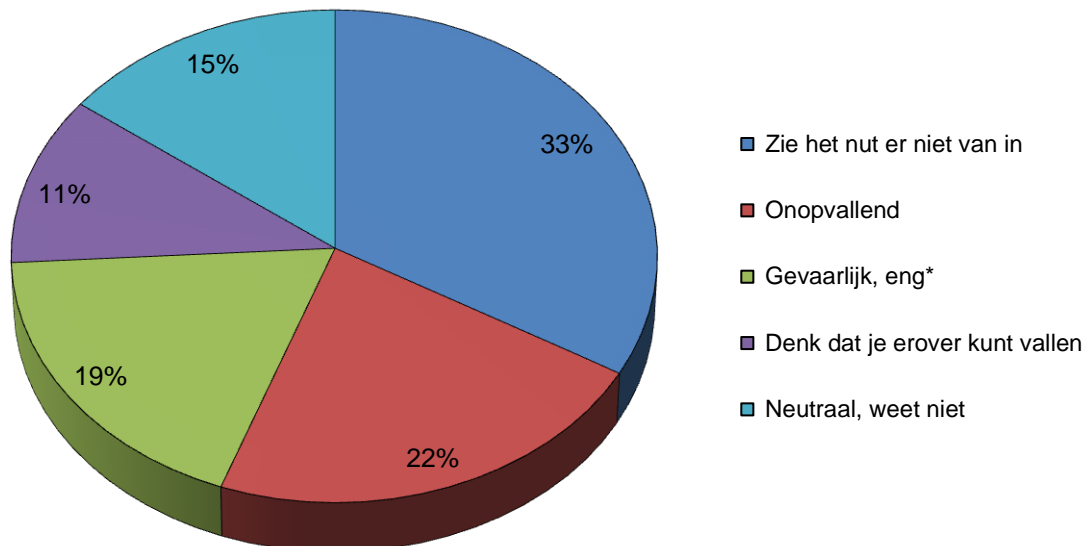
Nadat de proefpersonen aangegeven hebben of en welke maatregelen ze zich konden herinneren, zijn ze gevraagd een omschrijving te geven over wat ze hebben gezien. Hoewel de optische illusies door relatief weinig mensen zijn gezien, zijn deze wel enkele keren genoemd en verschillend omschreven. De omschrijvingen gingen met name over de vorm en of het hoogte- of 3D effect als zodanig werd ervaren:

- “Er stak iets omhoog”
- “Struikelsteen in beton, gezichtsbedrog”
- “Tegel met blokjes erop”
- “Suggereert verhogingen”
- “Dacht dat ze echt waren”
- “3D Effect viel niet op”
- “Steentjes, kleine witte verhogingen”

Over het algemeen waren de proefpersonen in beginsel weinig positief over de maatregel. De meest gegeven en relevante antwoorden op de vraag “wat vindt u van de optische illusies?” zijn weergegeven in figuur 26. Het grootste deel van de antwoorden (33%) had betrekking op het feit dat personen het nut niet in zagen van een dergelijke maatregel. Daarnaast antwoordde 22% de illusies “onopvallend”

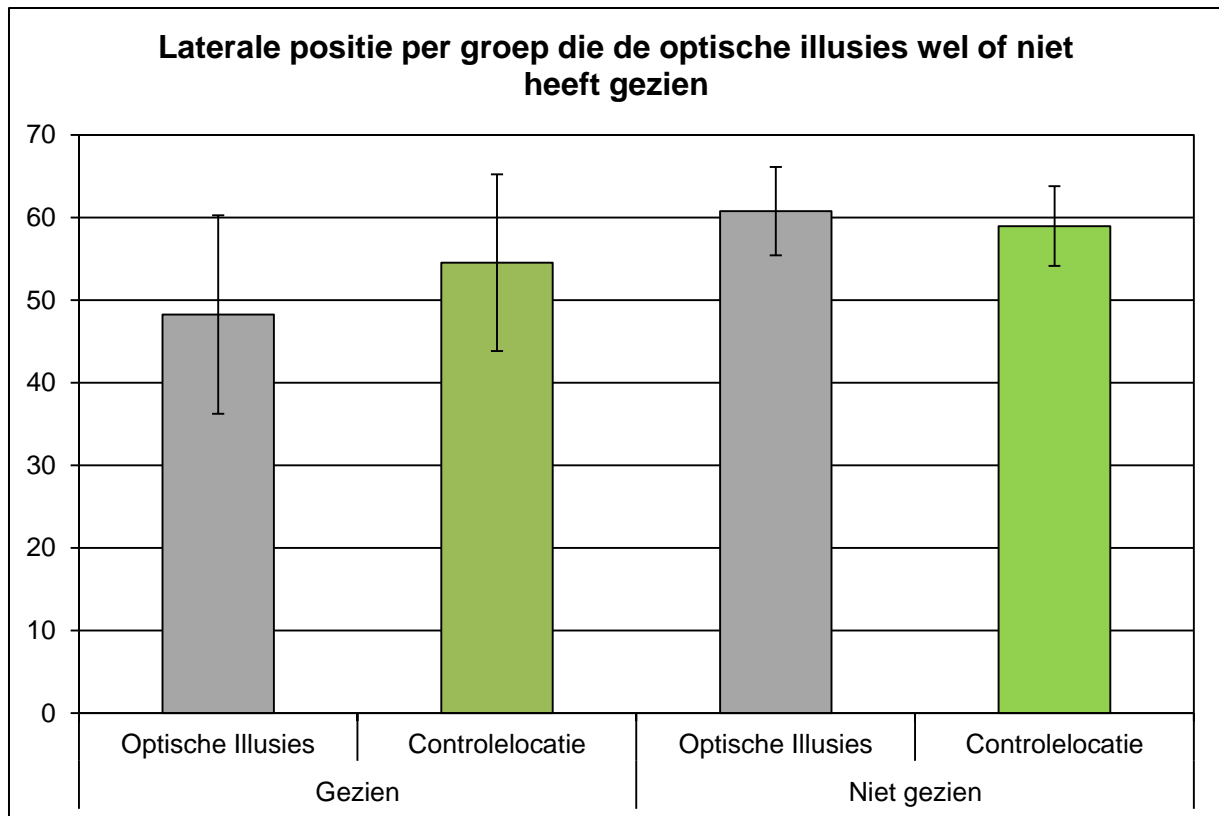
te vinden en 19% antwoordde “gevaarlijk of eng.” Ook dacht 11% dat je erover kunt vallen. Een laatste 15% van de antwoorden bestond uit een neutrale reactie of geen mening.

Wat vindt u in het algemeen van de optische illusies?



*Figuur 26: De gegeven meningen over de optische illusies. * De proefpersonen vonden de illusies met name gevaarlijk of eng als ze dachten dat de blokjes echt waren, veelal gezien vanaf foto of film.*

Op basis van de interviews en de gegevens over de mate waarin de optische illusies zijn gezien, zijn er aanvullende analyses uitgevoerd op de laterale positie. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de personen die de optische illusies wel of niet hebben gezien. In figuur 27 zijn de gemiddelde laterale posities per groep weergegeven. Opvallend is dat fietsers die, op basis van de gegeven antwoorden, de optische illusies gezien hebben dichterbij de berm hebben gefietst ($M = 48\text{cm}$) dan de fietsers die het niet hebben gezien ($M = 60\text{cm}$). Na toetsing bleek dit verschil significant (tabel 21). Op de controlelocatie is geen significant verschil gevonden tussen deze twee groepen.

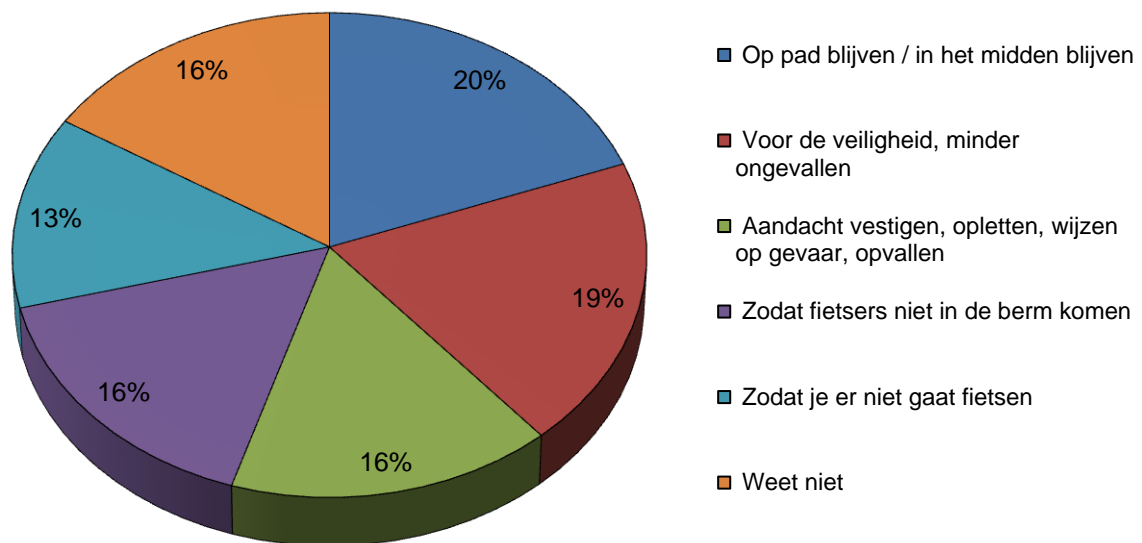


Figuur 37: De gemiddelde laterale positie op de locatie met de optische illusies en de controlelocatie, bemeten tijdens de heenrit, uitgesplitst per groep die de maatregel wel of niet heeft gezien op basis van de gegeven antwoorden tijdens het interview.

Tabel 21. De toets resultaten van de non-parametrische Mann-Whitney U test voor de effecten van het wel of niet hebben gezien van de optische illusies op de laterale positie.

Locatie	Gezien		Niet gezien		Z	p
	N	Mean rank	N	Mean rank		
Optische illusies	7	9.86	25	18.36	-2.120	0.034
Controlelocatie	7	12.79	25	17.54	-1.185	NS

Wat denkt u dat de wegbeheerder wil bereiken met de optische illusies?

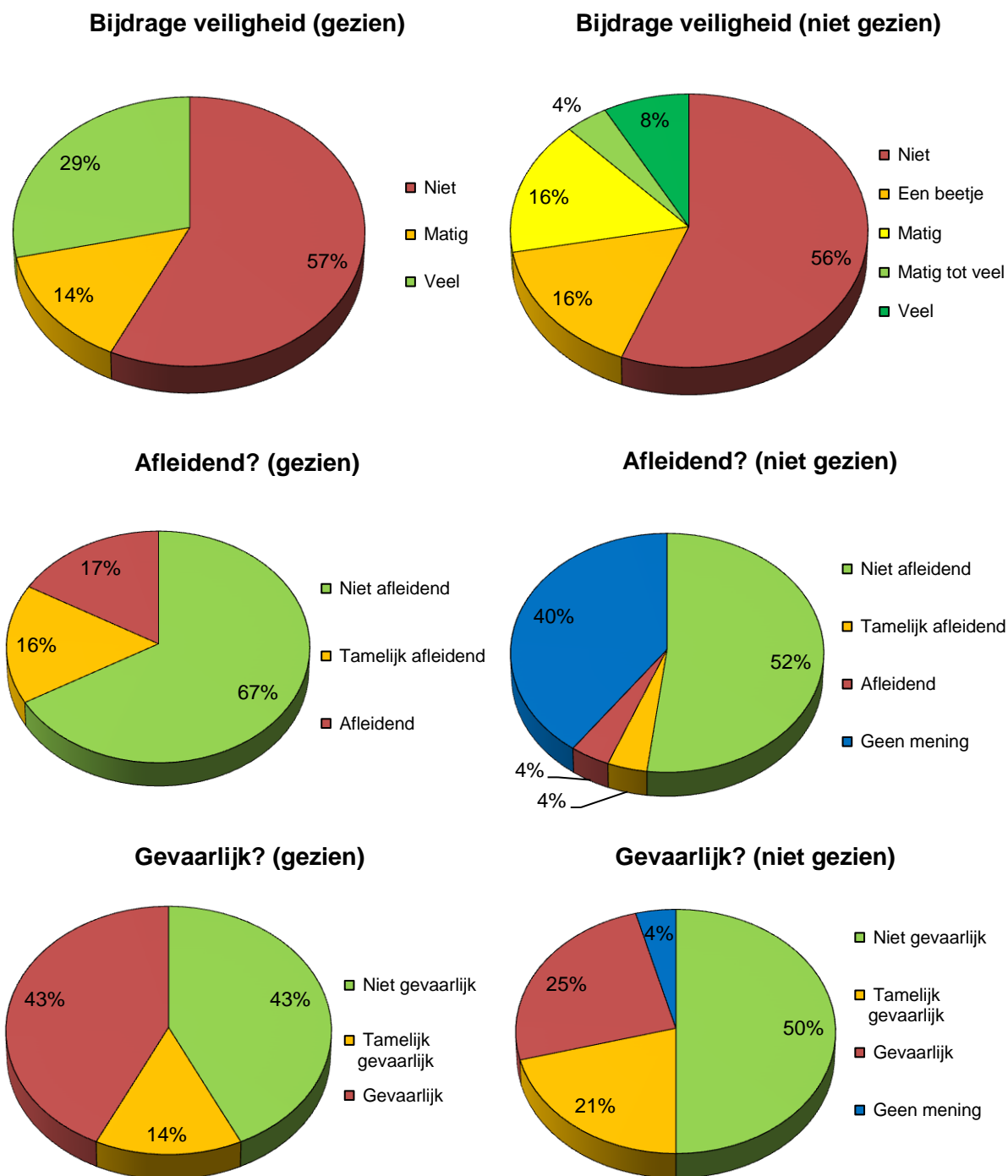


Figuur 28: De verdeling van de relevante antwoorden op de vraag "wat denkt u dat de wegbeheerder wil bereiken met deze aanpassing?" voor de optische illusies.

Desgevraagd konden de meeste proefpersonen zich een doel voorstellen waarom een wegbeheerder de optische illusies zou kunnen plaatsen. De meest genoemde en relevante antwoorden die de deelnemers hebben gegeven op de vraag wat de wegbeheerder zou willen bereiken met de optische illusies, zijn weergegeven in figuur 28. Hoewel verschillend omschreven, komt 49% van de antwoorden neer op 'het weren van fietsers uit de berm'. Dit werd door de proefpersonen omschreven als "op het pad blijven" of "in het midden blijven" (20%), "zodat fietsers niet in de berm komen" (16%) en "zodat je er niet gaat fietsen" (13%). Hiernaast ging 16% van de opmerkingen over dat de maatregel volgens de deelnemers bedoeld was om de aandacht te trekken van de fietser, zodat deze beter op gevaar gaat letten. Ook werden er minder specifieke antwoorden gegeven als "voor de veiligheid" (19%). Tenslotte kon 16% van de deelnemers geen reden bedenken waarom deze illusies geplaatst zouden worden.

Op de vraag of de optische illusies bijdragen aan de veiligheid heeft 57% van de deelnemers geantwoord niet te verwachten dat dit het geval is (figuur 29). Bij deze vragen dient opgemerkt te worden dat de meerderheid de illusies niet gezien heeft. Hierdoor zijn de antwoorden per groep weergegeven, namelijk voor de groepen die aangegeven heeft de illusies wel of niet gezien te hebben. Van de fietsers die de illusies gezien hebben beoordeelt 14% dat deze matig bijdragen aan de veiligheid, tegenover 29% die vindt dat deze veel bijdragen. Van de fietsers die de illusies niet gezien hebben, hebben twee gelijke grote groepen van 16% aangegeven dat ze verwachten dat de optische

illusies een beetje of matig bijdragen aan de veiligheid van fietsers. Tenslotte schat een kleine 4% in dat het matig tot veel bijdraagt en 8% denkt dat het veel bijdraagt aan de veiligheid op het fietspad.



Figuur 29: De verdelingen van de mate waarin de proefpersonen denken dat de optische illusies bijdragen aan de veiligheid van fietsers (boven) en in hoeverre de bermverhardingen als afleidend (links onder) of gevaarlijk (rechts onder) zijn beoordeeld. De meningen van de deelnemers zijn gesplitst per groep die aangegeven had de illusies wel (links) of niet (rechts) gezien te hebben.

Zoals weergegeven in figuur 29 beoordeelde een meerderheid de optische illusies niet als afleidend, tegenover een kleinere groep die ze tamelijk afleidend of afleidend vonden. De antwoorden van de deelnemers die de maatregel niet gezien hebben zijn gebaseerd op foto- en videomateriaal, waardoor niet iedereen vond dat ze een goed antwoord op deze vragen konden geven. Deze personen zijn weergegeven in de categorie ‘geen mening’. Globaal heeft meer dan de helft aangegeven de optische illusies niet gevaarlijk te vinden. Van de groep die de optische illusies niet gezien heeft gaf 21% aan de optische illusies tamelijk gevaarlijk te vinden tegenover 25% die ze gevaarlijk vonden. Van de personen die de illusies wel hebben gezien vond 43% ze gevaarlijk, 14% vond ze tamelijk gevaarlijk en ook 43% vond ze niet gevaarlijk. Wanneer er achteraf werd verteld dat de ‘obstakels’ niet echt waren, vonden de deelnemers het niet gevaarlijk. Wel werd er enkele keren gewezen op een mogelijke schrikreactie van fietsers die de illusies wél voor echte obstakels aanzien, of het pas laat zien. Niemand had echter aangegeven zelf geschrokken te zijn ter plaatse.

3.3.3. Stroken met de bermverhardingsvarianten

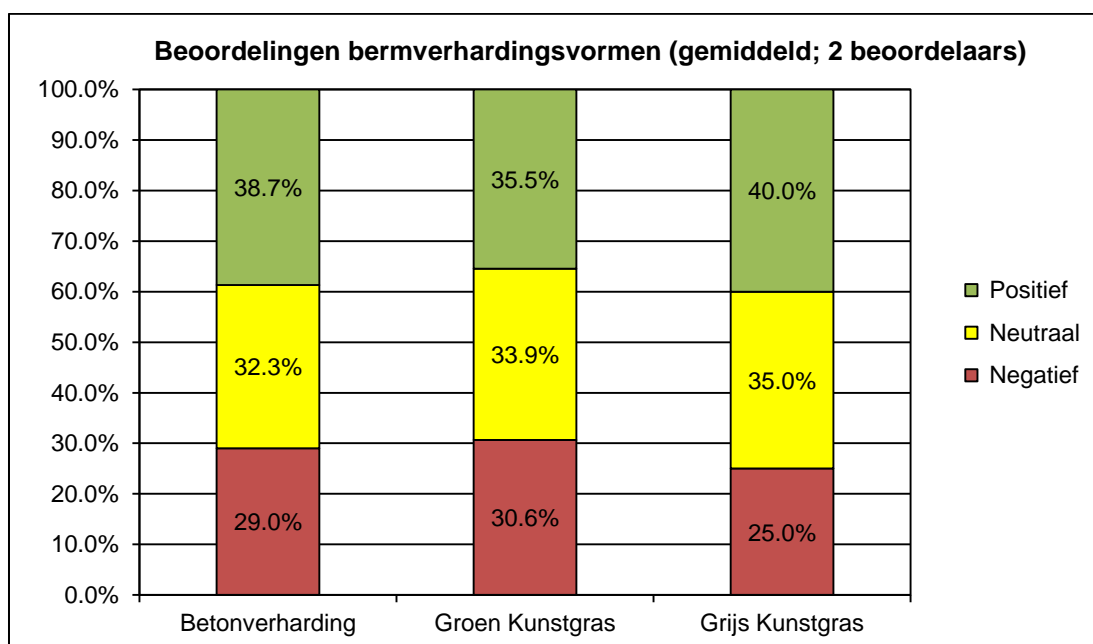
In onderstaande tabel 22 zijn de beschrijvingen weergegeven die de deelnemers hebben gegeven over wat ze volgens hen hadden gezien tijdens het fietsen over het traject met de verschillende vergevingsgezinde bermverhardingsvarianten. De eerste variant, de stroken van grijs kunstgras, is door de deelnemers die de maatregel hebben gezien het meest divers omschreven. Opvallend is dat deze variant weinig als kunstgras is herkend, de omschrijvingen liepen uiteen van “asfalt”, “grindbanden”, “gravel” en “beton” tot “grijs tapijt”, maar ook “grijs kunstgras.” De groene kunstgrasvariant werd daarentegen door het grootste deel van de proefpersonen ook als dusdanig herkend en omschreven, waar slechts één persoon de stroken als “groen tapijt” omschreef. Bij de betonverharding waren de omschrijvingen ook verschillend, maar veelal te herleiden tot twee hoofdcategorieën, namelijk beton en stenen of tegels. Eén persoon kon zich de situatie gedeeltelijk herinneren als “iets wits” en één persoon omschreef de situatie treffend als “beton met een tractorafdruk.”

Tabel 22. Een overzicht van omschrijvingen van de bermverhardingsvarianten, gegeven door de deelnemers die aan hadden gegeven de maatregelen te hebben gezien.

Omschrijvingen van de bermverhardingsvarianten, gegeven door proefpersonen		
Grijs kunstgras	Groen kunstgras	Betonverharding
“Grijze tapijstrook, vloerbedekking”	“Kunstgras” *	“Beton”
“(Soort van) asfalt”	“Groen kunstgras” *	“Betonnen berm”
“Grindband”	“Groene rand, lijkt op kunstgras”	“Beton met tractorafdruk”
“Gravel”	“Groen tapijt”	“Steenverharding”
“Grijze band langs de weg”		“Stenen begrenzing”
“Grijs kunstgras”		“Verschillende stenen”
“Glad beton”		“Tegels”
		“Suggereert profiel”
		“Iets wits”

*Door meerdere personen genoemd

Tijdens het interview zijn er ook vragen gesteld betreffende de mening per bermverhardingsvorm, in het algemeen. De strekkingen uit de gegeven meningen en opmerkingen zijn door twee beoordelaars gescoord in de categorieën positief, neutraal en negatief. Bij een overeenstemming van 80% zijn de toegekende percentages van de beoordelaars gemiddeld. Voorbeelden van enkele gegeven opmerkingen en de wijze waarop deze ingedeeld zijn in een categorie zijn weergegeven in tabel 23. De verdelingen van deze categorieën zijn weergegeven in onderstaande figuur 30. Uit deze figuur kan geconcludeerd worden dat er geen grote verschillen zijn tussen de beoordelingen van de verhardingsvormen. Hoewel er door verschillende proefpersonen wel regelmatig duidelijke voorkeuren voor één of meerdere varianten werden genoemd, is dit over de gehele groep gezien niet het geval.

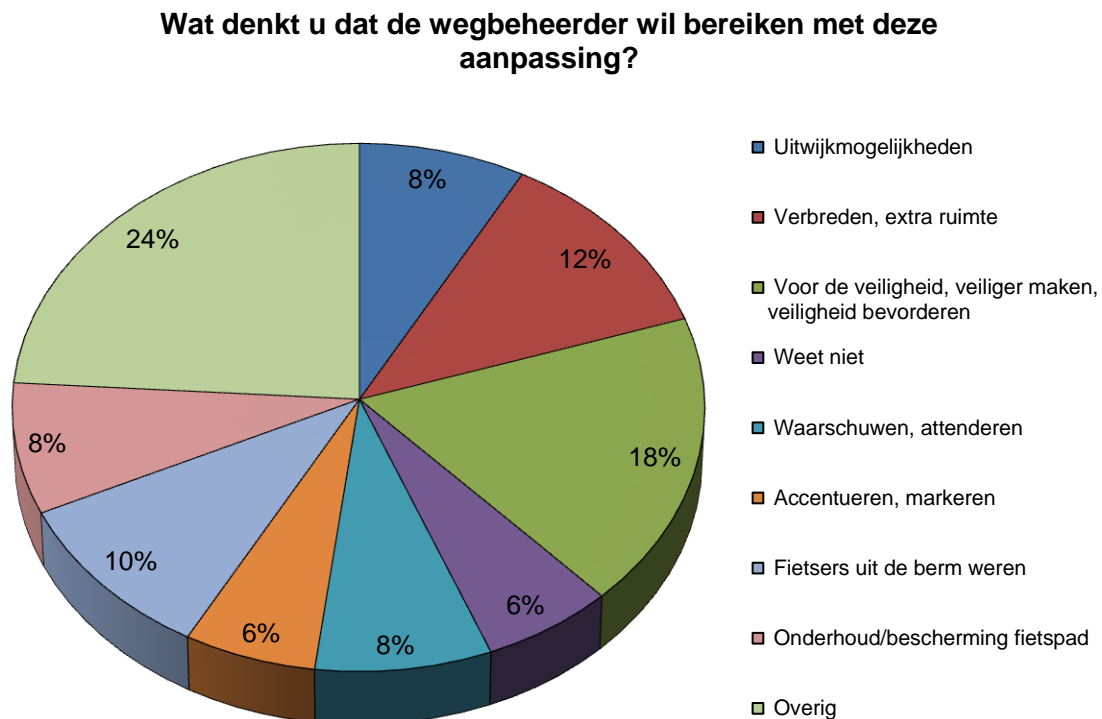


Figuur 30: Een overzicht van de strekkingen van de meningen of opmerkingen van de deelnemers over de bermverhardingsvarianten. De gegeven opmerkingen en reacties zijn ingedeeld in positief, negatief of neutraal en gescoord per verhardingsvariant door twee beoordelaars.

Tabel 23. Een overzicht van de gegeven opmerkingen van de deelnemers over de bermverhardingsvarianten, ingedeeld per categorie negatief, neutraal of positief.

Negatief	Neutraal	Positief
“Niet natuurlijk”	“Gangbaar, onopvallend”	“Valt op/duidelijk”
“Onrustig”	“Groeit geen gras tussen”	“Vriendelijk”
“Beetje onbenullig”	“Benieuwd naar de hardheid”	“Voelt veiliger”
“Zonde (van het geld / energie)”	“Doel onduidelijk, wat is nut?”	“(Goede) uitwijkmogelijkheid”
“Onzin/zot/vervelend”	“Niet opgevallen”	“Functioneel”
“Zou iets anders kiezen”	“Onderdeel van de berm”	“Meer fietspaden zo doen”

In figuur 31 is weergegeven wat volgens de proefpersonen het doel is van de wegbeheerder om de bermverhardingen te plaatsen. Omdat er veel verschillende doeleindes zijn genoemd zijn alleen de meest genoemde en relevante antwoorden opgenomen in de resultaten.

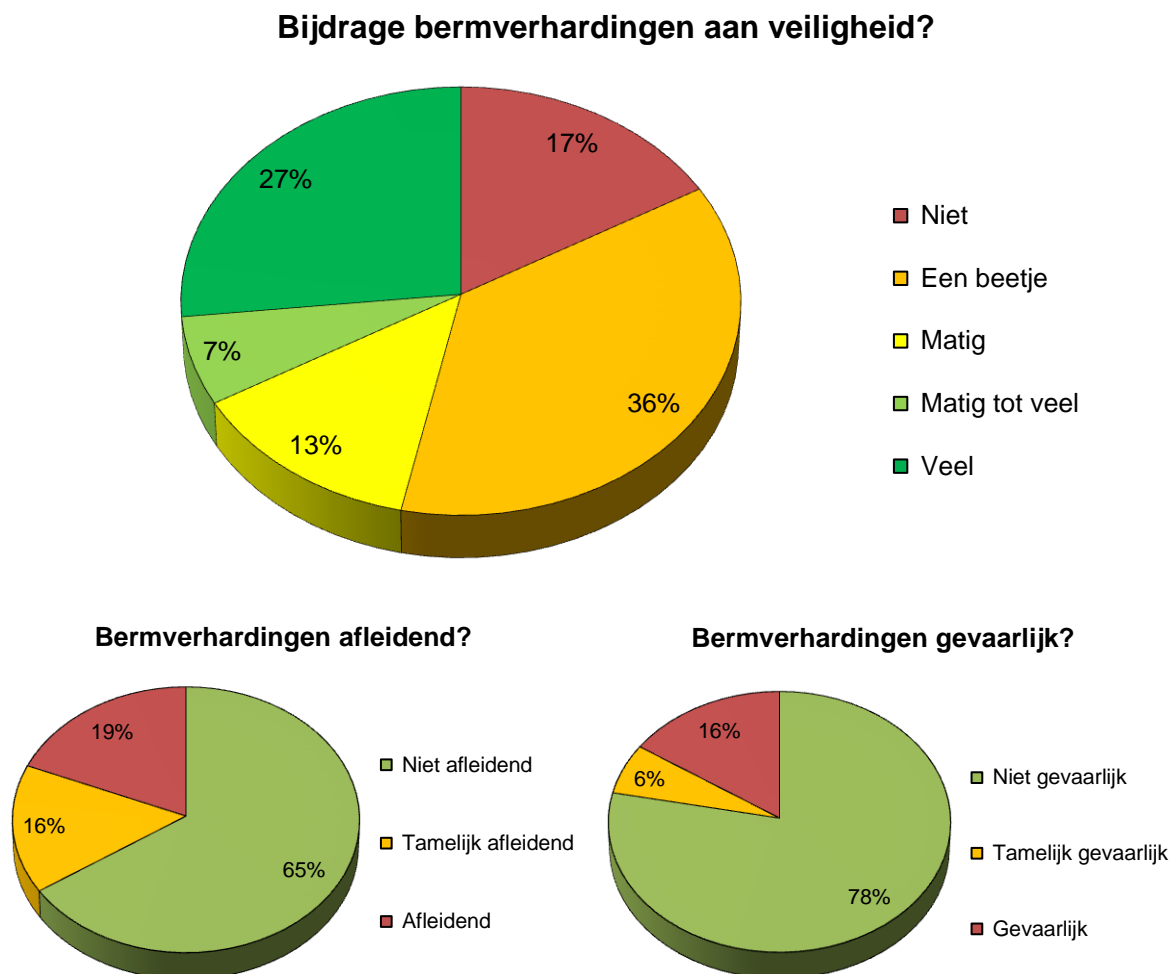


Figuur 31: De verdeling van de relevante antwoorden op de vraag "wat denkt u dat de wegbeheerder wil bereiken met deze aanpassing?" voor de bermverhardingsvarianten.

Aan het einde van het interview zijn de deelnemers gevraagd aan te geven in hoeverre de bermverhardingen volgens hen zullen bijdragen aan de veiligheid van fietsers, in welke mate deze hen afgeleid hebben van het fietsen en in hoeverre ze de verhardingsstroken gevaarlijk vonden. Zoals te zien in figuur 32 heeft 17% van de ondervraagden aangegeven de bermverhardingen niet veiligheidsbevorderend te vinden. Daarnaast heeft 36% aangegeven te denken dat het een beetje bijdraagt aan de veiligheid, tegenover respectievelijk 13% die denkt dat het matig bijdraagt. Ongeveer 7% dacht dat de maatregelen matig tot veel bijdragen aan de veiligheid van fietsers en 27% gaf aan de bijdrage aan de veiligheid voor fietsers hoog in te schatten.

Wat de mate van afleiding betreft heeft het grootste deel (65%) aangegeven de bermverhardingen niet afleidend te vinden van het fietsen, tegenover 16% die het tamelijk afleidend vond en 19% die het afleidend vond. Tenslotte gaf het merendeel aan de bermverhardingen niet gevaarlijk te vinden (78%). Hier tegenover staat wel dat 6% de bermverhardingen tamelijk gevaarlijk vond en 16% vond ze gevaarlijk. Opvallend was dat de proefpersonen dit gevaar dan met name zagen bij het kunstgras en niet bij de betonverharding. Ook vonden enkelen het gevaarlijk dat er

verschillende varianten na elkaar waren gelegd, terwijl ze weinig gevaar zagen als er één enkele variant aangelegd zou zijn op het gehele traject.



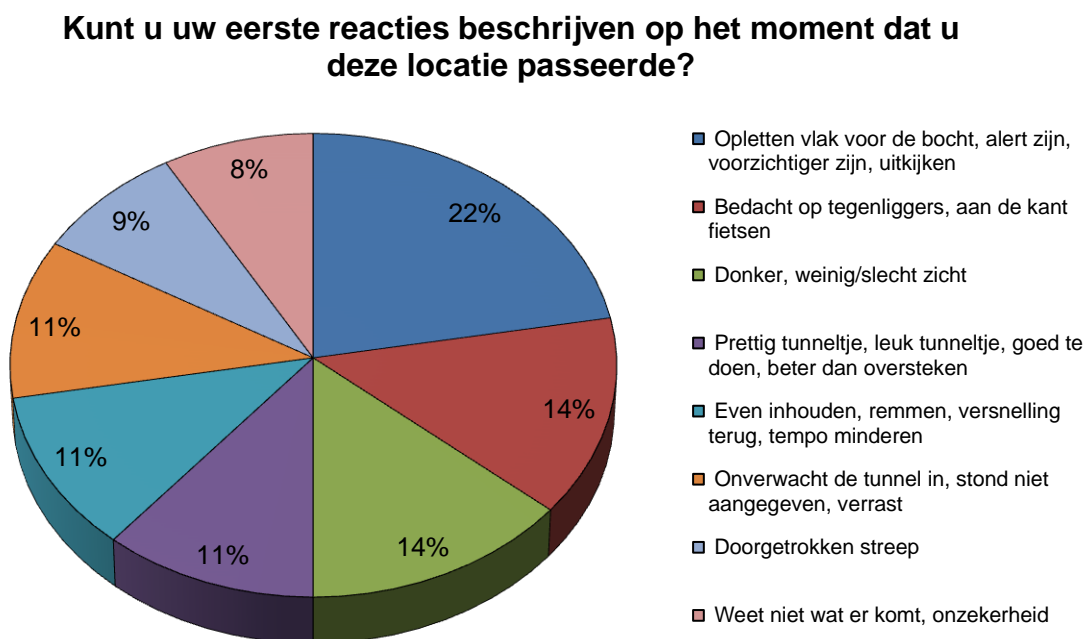
Figuur 32: De verdelingen van respectievelijk de mate waarin de proefpersonen denken dat de bermverhardingsvarianten bijdragen aan de veiligheid van fietsers (boven) en in hoeverre de bermverhardingen als afleidend (links onder) of als gevaarlijk (rechts onder) zijn beoordeeld.

3.3.4. Tunnel

Naast de experimentele locaties zijn de deelnemers ook bevraagd over de beleving van het fietsen door het fietstunneltje halverwege de route. Zoals weergegeven in figuur 24 kon iedere deelnemer zich de tunnel herinneren. Wel zijn er verschillende onderdelen van de locatie herinnerd en benoemd. Desgevraagd hebben de proefpersonen de volgende punten genoemd die ze zich konden herinneren over de fietstunnel:

- “Nat en vochtig, een plas”
- “Onoverzichtelijk”
- “Opletten, alert zijn”
- “Smalle weg / tunnel, krap”
- “Niks opgevallend”
- “Rooster op de weg”
- “Snelheid inhouden”

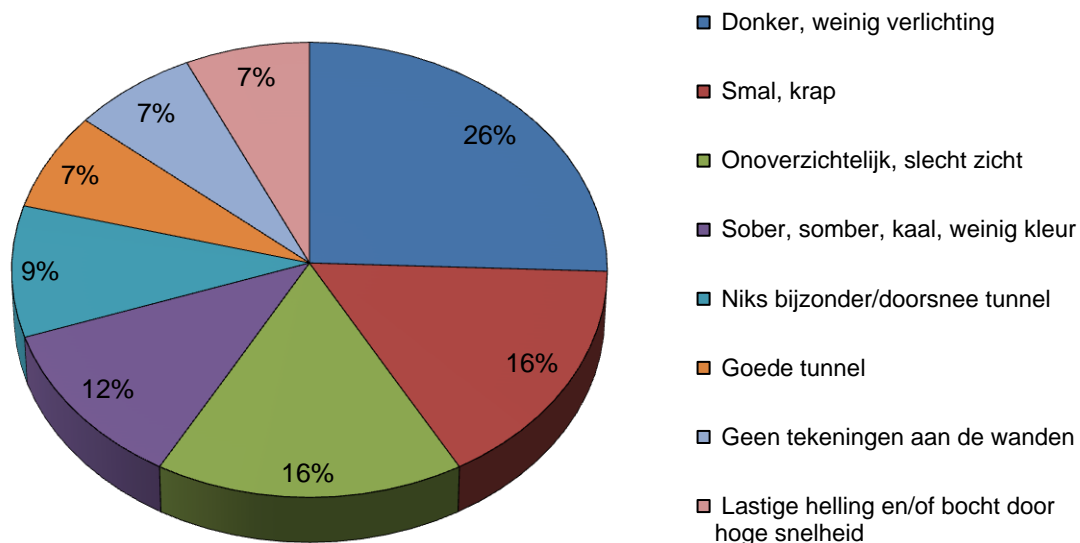
Naar aanleiding van de videobeelden zijn de deelnemers gevraagd of ze een eerste reactie konden beschrijven op het moment dat ze door het tunneltje fietsten. De meest genoemde reacties zijn weergegeven in figuur 33. Deze reacties hadden te maken met het (verminderde) zicht door het tunneltje, waardoor mensen noemden dat ze goed moesten opletten of uitkijken (22%) of bedacht moesten zijn op tegenliggers en ruimte maken (14%). Ook had 14% van de antwoorden betrekking op de duisternis en/of het slechte zicht in het tunneltje.



Figuur 33: Een overzicht van de meest genoemde reacties op het moment dat de fietsers door het tunneltje fietsten.

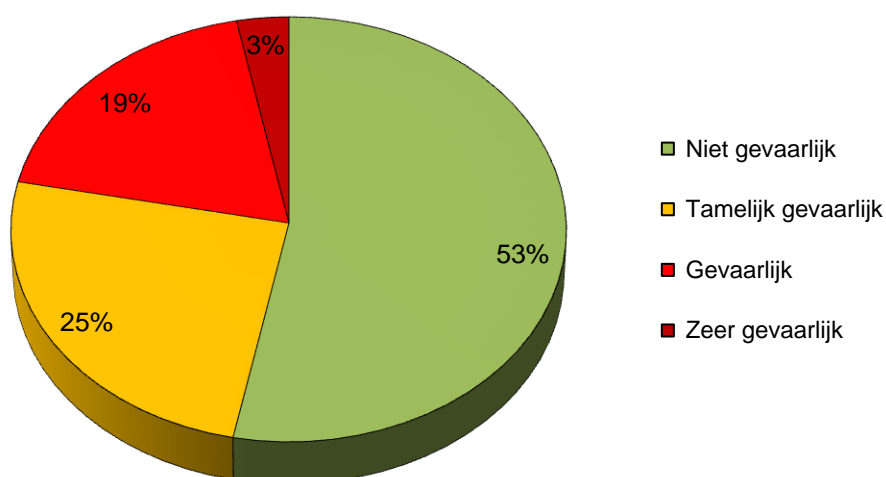
Zoals weergegeven in figuur 34 werd de tunnel verschillend ervaren en hadden de meeste opmerkingen betrekking tot het verminderde zicht en de geringe breedte van het pad. Ook is er gevraagd een oordeel te geven in hoeverre de fietsers het tunneltje gevaarlijk vonden. Het merendeel vond het tunneltje niet gevaarlijk (53%, zie figuur 35). Er waren echter ook fietsers die het we een gevaarlijk punt vonden, een kwart beoordeelde het tunneltje namelijk als tamelijk gevaarlijk, 19% als gevaarlijk en 3% vond het tunneltje zeer gevaarlijk.

Wat vindt u in het algemeen van de tunnel?



Figuur 34: De verdeling van de meest genoemde ervaringen op de locatie met de tunnel.

In hoeverre vond u deze tunnel gevaarlijk?



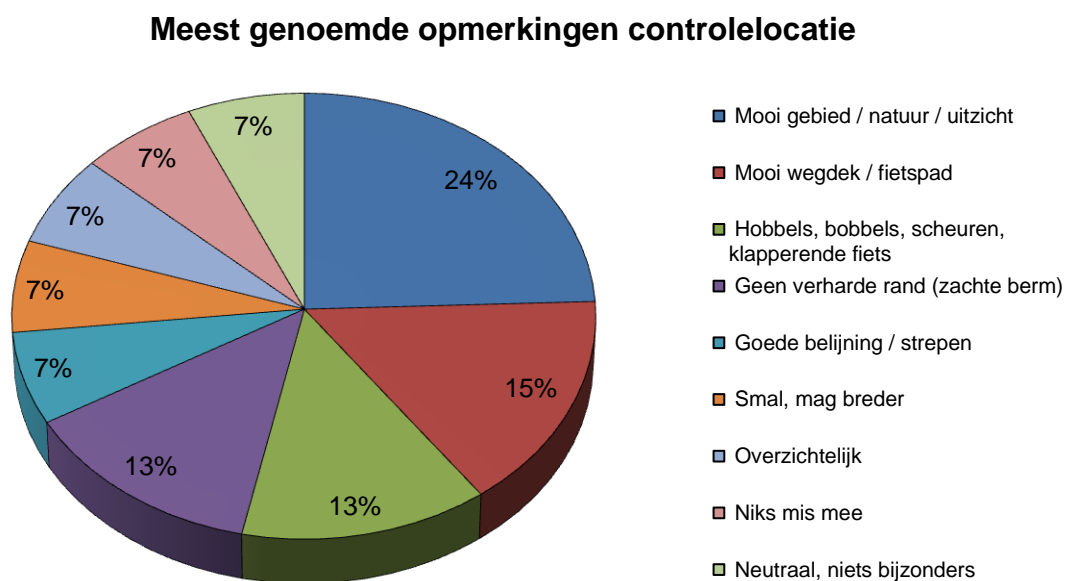
Figuur 35: Een overzicht van de door de deelnemers ingeschatte mate van gevaar op de locatie met het tunneltje.

3.3.5 Controlelocatie 1

Tijdens het interview zijn er ook enkele vragen gesteld over de eerste controlelocatie. Hoewel er op deze locatie per definitie geen speciale punten zijn om te bevragen, zijn de antwoorden gebruikt om te toetsen of de locatie bijzondere eigenschappen had. Feitelijk is het dus een lichte betrouwbaarheidstest als controlelocatie. De opmerkingen die de proefpersonen hebben gegeven over de locatie zijn als volgt:

- “Geen belijning”
- “Geen randen”
- “Parallelweg op borsthoogte”
- “Boerderijen”
- “Smal fietspad voor twee richtingen”
- “Boomtakken, kuilen”
- “Water links en rechts”
- “Woonhuis”
- “Weet niet / niets gezien”

In figuur 36 zijn de genoemde opmerkingen weergegeven die betrekking hadden op het controlefietspad. Deze vragen zijn gesteld om te bepalen of er bijzondere punten door fietsers werden genoemd die als vervelend of juist positief werden ervaren, om dit zodoende te kunnen vergelijken met de maatregellocaties evenals een indruk te krijgen over hetgeen de fietsers als positief of hinderlijk ervaren op een ‘regulier’ fietspad. Op de vraag in welke mate de proefpersonen deze locatie afleidend vond, antwoorde één persoon dat de locatie matig afleidt van het fietsen. De overige deelnemers vonden de locatie niet afleidend.



Figuur 36: Een overzicht van de gegeven opmerkingen betreffende de controlelocatie.

4. Discussie

4.1. Kantbelijning en schuine witte banden

De eerste twee aangelegde maatregelen waren kantbelijning en het schuin maken en wit kleuren van de trottoirbanden langs het fietspad. Gedurende de heenrit is de laterale positie en het slingergedrag op de locatie met kantbelijning gedurende de heenrit vergeleken met de optische illusies en controlelocatie 1. Hier bleek geen verschil tussen deze drie locaties op laterale positie, wel werd er meer geslingerd en minder snel gefietst op de locatie met kantmarkering, vergeleken met de controlelocatie. Tijdens de terugrit zijn er wel effecten gevonden van de kantbelijning op laterale positie, waar de fietsers bij de kantmarkering een grotere afstand van de berm aanhielden en opnieuw gemiddeld langzamer fietsten dan op de controlelocatie. De effecten op laterale positie en SDLP zijn dus niet geheel consistent gebleken op deze locatie. Het is hierdoor lastig de gevonden effecten puur toe te schrijven aan deze kantmarkering, gezien het feit dat er ook een verhoging met een bushalte zeer dicht op het fietspad aanwezig was gedurende de terugrit, welke een schrikafstand tot gevolg zou kunnen hebben gehad en de grotere laterale positie zou kunnen verklaren. Hierdoor is een directe vergelijking in deze vorm van het onderzoek lastig te maken en zal de vergelijking van de voor- en nametingen op dezelfde situatie de voorkeur genieten.

De schuine witte trottoirbanden waren alleen aangelegd aan één kant van het fietspad, welke werd gepasseerd tijdens de terugrit. Hierdoor is deze maatregel vergeleken met de terugrit van de controlelocatie. Fietsers blijken gemiddeld een grotere afstand van de berm aan te houden, sterker te slingeren en met een lagere snelheid te fietsen, vergeleken met de controlelocatie. Echter is dit gedeelte van het fietspad asymmetrisch aangelegd, waarbij de weghelft met de schuine witte banden 20cm breder is dan de andere helft, en dus ook breder is dan de controlelocatie. Ook viel het op dat de relatief lange curve in het fietspad regelmatig wordt afgesneden, wat automatisch resulteert in een grotere afstand van de berm. Ook voor deze locatie is een directe vergelijking in deze vorm van het onderzoek moeilijk te maken en zal de vergelijking van de voor- en nametingen op dezelfde situatie de voorkeur genieten.

4.2. Optische illusies

De derde maatregel bevatte optische illusies langs de rand van het fietspad binnen de bebouwde kom. De hypothese was dat de aanwezigheid van anamorfische, fictieve blokjes een gevoel van de aanwezigheid van een object in de berm zou simuleren en hierdoor een subtiele vermijdingsreactie van fietsers tot gevolg zou hebben. Dit zou effectief resulteren in een grotere aangehouden afstand tot de berm. Er zijn geen effecten gevonden van de illusies op zowel de laterale positie, het slingergedrag als de snelheid, vergeleken met de controlelocatie. Wanneer de fietsers echter bevraagd werden over de optische illusies is gebleken dat relatief weinig mensen zich de maatregel daadwerkelijk konden

herinneren. Slechts 22% van de deelnemers heeft de optische illusies als ingreep herinnerd en benoemd. Hoewel dit getal in beginsel laag lijkt, is het wel de insteek geweest om de maatregel subtiel toe te passen om te kunnen bepalen of er een bewust of onbewust effect plaats zou vinden. Aangezien er geen enkel effect plaats heeft gevonden op laterale positie en slingergedrag, en gezien het feit dat het merendeel de illusies niet heeft gezien, kan er geconcludeerd worden dat er ook geen effect heeft plaatsgevonden op onbewust niveau. Of er op een bewust niveau effecten zijn van dergelijke optische illusies kan met de huidige uitvoeringsvorm niet worden vastgesteld, omdat deze variant te weinig opviel om een bewuste verwerking te creëren bij een representatieve steekproef. Wel is er geconstateerd dat fietsers die de illusies hebben gezien, zich gemiddeld dichterbij de berm met de afbeeldingen bevonden dan de fietsers die ze niet hebben gezien. Dit zou erop kunnen wijzen dat de illusies opvallender zijn naarmate er dichterbij de illusies wordt gefietst en de afstand waarvoor ze zijn ontworpen. Het is echter ook mogelijk dat de fietsers simpelweg dichterbij zijn gaan fietsen omdat ze de afbeeldingen bekeken. Wellicht kan in een volgend onderzoek een bewust effect worden onderzocht door de maatregel opvallender te maken, bijvoorbeeld door de positie ten opzichte van het fietspad aan te passen, maar ook het formaat, de kleurkeuze en/of het contrast zijn mogelijkheden om de zichtbaarheid te vergroten. Geconcludeerd kan worden dat de optische illusies in de huidige vorm geen effectief middel zijn gebleken om de koers van fietsers te beïnvloeden.

4.3. Bermverhardingen

De laatste drie maatregelen waren uitgevoerd aan het einde van het traject. Hier waren vlak na elkaar drie verschillende vergevingsgezinde bermverhardingen aan weerszijden van een verbreed fietspad aangelegd. Deze stroken waren elk 50cm breed langs een fietspad van 3 meter breed, waardoor een totale effectieve (overrijdbare) breedte is ontstaan van 4 meter. Het oppervlak van de verhardingsvormen van deze pilot bestonden uit grijs kunstgras, groen kunstgras en beton met een straatklinkerpatroon. De kunstgrasvarianten waren elk op een ondergrond van beton aangelegd om een goede aanhechting en berijdbare stevigheid te kunnen garanderen.

Uit de metingen en de analyses is gebleken dat de bermverhardingen effect hebben op de laterale positie van fietsers. Alle drie de varianten leidden tot een gemiddelde verschuiving van de laterale positie van de fietsers naar rechts. Ook lag de gemiddelde snelheid lager op het fietspad met bermverhardingen. Opvallend is dat de verschillen op deze variabelen tussen de verschillende verhardingsvormen klein zijn. Het enige onderlinge gevonden verschil was de laterale positie, waarbij de grijze kunstgrasvariant minder verschuiving teweeg brengt dan de betonvariant. Het traject met het grijze kunstgras bevatte echter bochten, en de andere twee trajecten niet. Dit zou het kleinere effect op laterale positie wellicht kunnen verklaren. Tenslotte zijn geen effecten gevonden op slingergedrag evenals van het fietstype. Opvallend was dat de groene kunstgrasvariant oorspronkelijk bedoeld was als de meest onopvallende variant van de bermverhardingen, omdat deze het meest natuurlijk zou zijn en in de omgeving zou passen, maar dat deze onder de fietsers juist het meeste opviel van alle

toegepaste maatregelen. Dit kan meerdere redenen hebben, zo is het kunstgras een bekend ‘streekproduct’ en werd er door meerdere deelnemers verteld dat de kunstgrasfabrikanten uit de omgeving van Genemuiden “er wel iets mee te maken zullen hebben”. Daarnaast zijn ook meerdere keren de glinsteringen van de zon in het kunstgras genoemd. Gezien het feit dat het grootste deel van de fietsers in zonneschijn het traject heeft afgelegd zou dit het onopvallende groene kunstgras juist geaccentueerd kunnen hebben.

Op basis van deze resultaten kan worden geconcludeerd dat de bermverhardingen een nuttige bijdrage kunnen leveren aan het bevorderen van de veiligheid op fietspaden. De varianten bleken gemiddeld de laterale positie van de fietsers tussen 11 en 15cm naar rechts te verschuiven, waardoor de breedte van het fietspad effectiever wordt gebruikt. Hierdoor wordt de kans op ongevallen met tegenliggers kleiner omdat er iets verder van het centrum wordt gefietst, terwijl de afstand van de onveilige “echte” berm ook toeneemt door de extra 50cm bermverharding. Daarnaast dient de bermverharding als waarschuwing dat er van het fietspad wordt afgeweken, door de trillingen die de ondergrond veroorzaakt op het moment de stroken betreden worden. Uit het belevingsonderzoek kwam geen duidelijke voorkeur onder de fietsers voor een bepaalde variant naar voren. Hieruit kan men concluderen dat er dan voor de goedkoopste, en tevens meest effectieve variant kan worden gekozen, namelijk de betonverharding met streetprint. Als bijkomend voordeel heeft deze variant ook dat deze de minste verwarring veroorzaakt. Bij de kunstgrasvarianten vroeg men zich namelijk wel eens af waar de precieze ondergrond uit bestaat en of men hier veilig overheen zou kunnen fietsen.

4.4. Fietstype

In dit onderzoek zijn alle effecten bemeten bij fietsers met een reguliere fiets of een elektrische fiets. Op geen enkele variabele verschillen zijn gevonden tussen deze twee groepen fietsers en kan dus geconcludeerd worden dat het gedrag tussen deze twee groepen gemiddeld gezien niet wezenlijk van elkaar verschilt. Wel zijn er binnen de groepen grote verschillen geconstateerd, waarbij de ene fietser gemiddeld relatief langzaam fietst terwijl de ander behoorlijk snel fietst. Dit geldt echter voor beide groepen fietsers, waarbij een legitieme aanname kan worden gemaakt dat dit te maken heeft met de doelgroep ‘de oudere fietser’, waarbij er grote verschillen kunnen zijn tussen de mate van fitheid tussen de deelnemers.

4.5. Beperkingen van het onderzoek

De opzet van het onderzoek was om zoveel mogelijk mensen te werven die met de eigen fiets konden deelnemen aan het onderzoek, zodat het zo natuurlijk mogelijk kon worden uitgevoerd (zo min mogelijk gewenning aan een vreemde fiets). Een beperking die uit dit feit volgde was dat enkele fietsers uit de omgeving de pilotlocaties kenden, of (een gedeelte van) de fietsroute hadden afgelegd om op het startpunt van het onderzoek aan te komen.

Omdat het onderzoek heeft plaatsgevonden op een vast traject met een vast startpunt, heeft iedere deelnemer alle locaties in dezelfde volgorde gepasseerd. In het ideale geval zou iedere deelnemer de locaties in random volgorde passeren. Dit was echter om praktische redenen niet mogelijk. Hierom zou deze aanpak van invloed kunnen zijn op de metingen door het volgorde effect.

Opvallend is ook het verschil tussen de heen- en de terugritten. Wellicht heeft dit met de wind te maken, aangezien de route voornamelijk in een open landschap gefietst is stond er tijdens iedere onderzoekssessie wel wind. Dit kan ervoor gezorgd hebben dat gedurende iedere rit de windomstandigheden verschilden tussen de heenrit en de terugrit. Hierdoor zijn de situaties die alleen gedurende de heen- of terugrit gepasseerd konden worden alleen vergeleken met de controlesituaties uit dezelfde heen- of terugritten. Nadeel van deze setting is dat bovengenoemd volgorde effect voor deze locaties eerder versterkt dan verzwakt wordt door de locaties in één rit te bemeten. Een laatste opmerking betreft de snelheidsmetingen tussen de locaties, waarbij er opgemerkt dient te worden dat niet alle locaties dezelfde helling hadden. Hoewel hier zoveel mogelijk op gelet is tijdens het uitzoeken van de te meten locaties, kan niet worden uitgesloten dat hoogteverschillen invloed kunnen hebben gehad op snelheidsverschillen tussen de locaties.

Dankwoord

De onderzoekers willen de volgende personen bedanken voor de hulp tijdens de uitvoering van het onderzoek: Bart Jelijs, Sietske Meuleman, Chris Dijksterhuis en Karel Brookhuis. Het onderzoek is uitgevoerd binnen het project “Het vergevingsgezinde fietspad” gesubsidieerd door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Referenties

Westerhuis, F. & De Waard, D. (2014). Natuurlijk Fietsen. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.

Bijlagen

Bijlage 1: Vragenlijst (algemeen) fietsgedrag

Bijlage 2: Vragenlijst beleving (interview)

Vragenlijst

Deelnemer nr. _____

1. Leeftijd: jaar

2. Geslacht: Man Vrouw

3. In wat voor omgeving woont u? ☐ Stedelijk ☐ Dorp ☐ Landelijk

4. Hoe vaak fietst u gemiddeld per week? keer

5. Wat is uw geschatte gemiddelde fietsafstand per week? kilometer

6. Wat voor type fiets(en) gebruikt u?

gewone fiets / elektrische fiets / toerfiets / mountainbike / racefiets

7. Wat is uw meest gebruikte fiets?

gewone fiets / elektrische fiets / toerfiets / mountainbike / racefiets

Indien u over meerdere fietsen bezit vult u dan onderstaande vragen in over uw *meest* gebruikte fiets.

8. Hoe lang bezit u dit type fiets? jaar

9. *In het geval van een elektrische fiets:* waar bevindt de motor zich van uw fiets?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> In het voorwiel | <input type="checkbox"/> In het achterwiel |
| <input type="checkbox"/> In de trapas | <input type="checkbox"/> Ik weet het niet |

10. Heeft uw fiets aanpassingen? (meerdere antwoorden mogelijk)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ja, lage instap | <input type="checkbox"/> Ja, vouwfiets |
| <input type="checkbox"/> Ja, spiegels | <input type="checkbox"/> Ja, andere aanpassingen |
| <input type="checkbox"/> Ja, zijwielen | <input type="checkbox"/> Nee, geen aanpassingen |

11. Maakt u gebruik van fietstassen? ☐ Ja ☐ Nee

Zo ja, op welke positie(s)? ☐ Links ☐ Rechts ☐ Aan beide kanten

12. Gebruikt u medicijnen die uw rijvaardigheid beïnvloeden?

(Medicijnen die uw rijvaardigheid beïnvloeden hebben een gele sticker op het doosje, bijvoorbeeld:)

**DIT GENEESMIDDEL KAN HET
REACTIEVERMOGEN VERMINDEREN.**
(autorijden - bedienen van machines -
spelen op straat) Pas op met alcohol!

- ☐ Ja (In welke categorie vallen deze medicijnen?)
- ☐ Hart- en vaatziekten
 - ☐ Diabetes
 - ☐ Bewegingsapparaat
 - ☐ Neurologische aandoening
 - ☐ Anders, namelijk voor.....
- ☐ Nee

13. Ervaart u lichamelijke beperkingen/klachten tijdens het fietsen?

(meerdere antwoorden mogelijk)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ja, pijn in benen algemeen | <input type="checkbox"/> Ja, verminderd zichtvermogen |
| <input type="checkbox"/> Ja, pijnlijke knieën | <input type="checkbox"/> Ja, stijfheid gewrichten |
| <input type="checkbox"/> Ja, stijfheid heupen | <input type="checkbox"/> Ja, krachtverlies & zwakheid |
| <input type="checkbox"/> Ja, pijnlijke armen | <input type="checkbox"/> Ja, ademhalingsklachten/beperkt uithoudingsvermogen |
| <input type="checkbox"/> Ja, kramp in handen | <input type="checkbox"/> Ja, andere klachten |
| <input type="checkbox"/> Ja, stijve en/of zere nek | <input type="checkbox"/> Nee, ik heb geen klachten |
| <input type="checkbox"/> Ja, verminderd gehoorvermogen | |

14. Ervaart u mentale klachten tijdens het fietsen? (meerdere antwoorden mogelijk)

- ☐ Ja, reactiesnelheid vermindert
- ☐ Ja, veel concentratie/aandacht nodig tijdens het fietsen
- ☐ Ja, angst om met één hand aan het stuur te fietsen
- ☐ Ja, angst om te botsen met andere weggebruikers
- ☐ Ja, oncomfortabel voelen in rommelige, chaotische of onduidelijke verkeerssituaties
- ☐ Ja, verhoogde spanning tijdens fietsen
- ☐ Ja, angst om te vallen
- ☐ Ja, na een angstige situatie vind ik moeilijk om mijn aandacht weer op het fietsen te richten.
- ☐ Andere klachten
- ☐ Nee, ik heb geen klachten

15. Heeft u het gevoel dat u af en toe teveel dingen tegelijk moet doen tijdens het fietsen en daardoor fouten gaat maken?

- ☐ Ja, als ik een druk kruispunt nader
- ☐ Ja, als ik samen met een ander fiets
- ☐ Ja, als ik op onbekende wegen fiets en de route niet ken
- ☐ Ja, als ik.....
- ☐ Nee

16. (Indien van toepassing) Heeft u uw fietsgedrag aangepast vergeleken met toen u 50 jaar oud was? (meerdere antwoorden mogelijk)

- ☐ Ja, ik let extra goed op (kijken en luisteren)
- ☐ Ja, ik minder op tijd snelheid, of stap van de fiets af in 'gevaarlijke' situaties.
- ☐ Ja, ik houd mijn handen meestal op de remmen.
- ☐ Ja, ik fiets langzamer af op drukke, onduidelijke of onbekende situaties.
- ☐ Ja, ik moet mijn hele lichaam draaien om naar achter te kunnen kijken.
- ☐ Ja, ik fiets in een lage versnelling.
- ☐ Ja, ik gebruik een E-bike/trapondersteuning.
- ☐ Ja, ik fiets over het algemeen langzamer
- ☐ Ja, ik neem bewust meer afstand van stoepstanden
- ☐ Ja, ik ontwijk bewust oneffenheden in het wegdek
- ☐ Ja, ik vermijd druk verkeer (door bijvoorbeeld om te fietsen)
- ☐ Ja, ik vermijd onbekende en beangstigende situaties.
- ☐ Ja, ik heb geen tassen hangen aan mijn stuur (en vroeger wel)
- ☐ Ja, ik waardeer verduidelijkend gedrag van andere verkeersdeelnemers meer, zoals richting aanwijzen wanneer van rijbaan gewisseld wordt of draaien.
- ☐ Ja, ik ben geduldiger geworden in het verkeer, ik neem mijn tijd wanneer nodig.
- ☐ Ja, ik houd rekening met het tijdstip waarop ik ga fietsen (bijv. spits vermijden)
- ☐ Ja, ik vermijd fietsen in het donker of in de schemer
- ☐ Anders, nl.....
- ☐ Nee

Dit was de laatste vraag van de vragenlijst.

Hartelijk dank voor het invullen.

Vragen na afloop van de fietsrit

Deelnemer nr. _____

Allereerst bedankt voor het maken van een fietsrit voor dit onderzoek. Naar aanleiding van het door u zojuist gefietste traject hebben wij een aantal vragen over uw beleving tijdens het fietsen over verschillende delen van het fietspad. Deze vragen gaan over enkele ingrepen die hebben plaatsgevonden langs het fietspad en zullen ook besproken worden met behulp van de zojuist opgenomen videobeelden.

Heeft u in de afgelopen 3 tot 4 weken eerder op dit fietspad gereden?

☐ Ja; Hoe vaak?.....

☐ Nee

(Situatie 1)

Ongeveer één kilometer, in de eerste plaats na het startpunt (Kamperzeedijk Oost) is er een aanpassing aangebracht langs het fietspad binnen de bebouwde kom. Deze aanpassing bevond zich rechts naast een fietspad van tegels, langs een hek. Kunt u zich deze herinneren?

☐ Ja (*ga naar volgende vraag*) ☐ Nee (*eerst foto op fotoblad tonen en dan de volgende vraag*)

Kunt u beschrijven wat u daar heeft gezien?

.....

.....

.....

.....

.....

U kunt nu uw opgenomen videomateriaal op deze locatie bekijken. (videofragment tonen)

Kunt u uw eerste reactie(s) beschrijven op het moment dat u deze aanpassing zag?

.....

.....

.....

.....

(Aan de hand van beelden vragen naar veranderingen in slingergedrag, snelheid, afstand tot de berm en andere opvallende gedragsveranderingen)

.....

.....

.....

.....

Wat vindt u in het algemeen van deze aanpassing?

.....

.....

.....

.....

Wat denkt u dat de wegbeheerder wil bereiken met deze aanpassing?

.....

.....

.....

.....

De volgende vragen open stellen en antwoorden terugkoppelen ("dus kan ik aankruisen ... ?")

In hoeverre denkt u dat deze aanpassing bijdraagt aan de veiligheid van fietsers?

- ☐ Heel veel
- ☐ Veel
- ☐ Matig
- ☐ Een beetje
- ☐ Niet

.....

.....

.....

.....

In hoeverre vond u deze aanpassing afleidend?

- ☐ De aanpassing trok mijn volledige aandacht
- ☐ Zeer afleidend
- ☐ Afleidend
- ☐ Tamelijk afleidend
- ☐ Niet afleidend
- ☐ Niet gezien / Kan niet herinneren

In hoeverre vond u deze aanpassing gevaarlijk?

- ☐ Zeer gevaarlijk
- ☐ Gevaarlijk
- ☐ Tamelijk gevaarlijk
- ☐ Niet gevaarlijk
- ☐ Niet gezien

(Situatie 2)

Een kleine twee kilometer (1.75km) na het startpunt fietste u in een gedeelte buiten de bebouwde kom tussen de twee plaatsen Kamperzeedijk Oost en Kamperzeedijk West. Deze specifieke locatie bevond zich vlak voor Kamperzeedijk West. Kunt u zich deze locatie herinneren?

☐ Ja (*ga naar volgende vraag*) ☐ Nee (*eerst foto op fotoblad tonen en dan de volgende vraag*)

Kunt u beschrijven wat u daar heeft gezien?

.....

.....

.....

.....

.....

(Fotoblad laten zien)

Wat vindt u in het algemeen van deze situatie?

.....

.....

.....

.....

(Indien er iets wordt opgemerkt eventueel doorvragen)

.....

.....

In hoeverre vond u deze situatie afleidend?

- ☐ De situatie trok mijn volledige aandacht
- ☐ Zeer afleidend
- ☐ Afleidend
- ☐ Tamelijk afleidend
- ☐ Niet afleidend
- ☐ Niet gezien / Kan niet herinneren

(Situatie 3)

Ongeveer drie kilometer na het startpunt, dus ongeveer halverwege de fietsrit tot het keerpunt, fietste u via een tunneltje naar de andere zijde van de autoweg. Kunt u zich deze tunnel herinneren?

☐ Ja (*ga naar volgende vraag*) ☐ Nee (*eerst foto op fotoblad tonen en dan de volgende vraag*)

Kunt u beschrijven wat u daar heeft gezien?

.....

.....

.....

.....

.....

U kunt nu uw opgenomen videomateriaal op deze locatie bekijken.

Kunt u uw eerste reactie(s) beschrijven op het moment dat u deze locatie passeerde?

.....

.....

.....

.....

.....

(Aan de hand van beelden vragen naar veranderingen in slingergedrag, snelheid, afstand tot de berm en andere opvallende gedragsveranderingen)

.....

.....

.....

.....

Wat vindt u in het algemeen van de inrichting van deze tunnel?

.....

.....

.....

.....

(Indien er iets wordt opgemerkt eventueel doorvragen)

.....

.....

.....

.....

In hoeverre vond u deze locatie gevaarlijk?

- ☐ Zeer gevaarlijk
- ☐ Gevaarlijk
- ☐ Tamelijk gevaarlijk
- ☐ Niet gevaarlijk
- ☐ Niet gezien / Kan niet herinneren

(Situatie 4)

Na ongeveer vijf kilometer zijn er enkele aanpassingen aangebracht langs het fietspad buiten de bebouwde kom, vlak nadat u het laatste deel van het fietspad betrad. Dit was dus kort na de laatste onderbreking via de weg. Ook was deze locatie niet ver meer van het keerpunt vandaan. Deze aanpassingen bevonden zich in de berm, aan beide zijden van het fietspad. Ook waren er meerdere aanpassingen zichtbaar op dit traject. Kunt u zich deze herinneren?

☐ Ja (*ga naar volgende vraag*) ☐ Nee (*eerst foto op fotoblad tonen en dan de volgende vraag*)

└─┐
└─┐ → (gezien: ☐ Betonverharding ☐ Groen kunstgras ☐ Grijs kunstgras)

Kunt u beschrijven wat u daar heeft gezien?

.....

.....

.....

.....

.....

U kunt nu uw opgenomen videomateriaal op deze locatie bekijken.

Kunt u uw (eerste) reactie(s) beschrijven op het moment dat u deze aanpassing(en) zag?

.....

.....

.....

.....

.....

(Aan de hand van beelden vragen naar veranderingen in slingergedrag, snelheid, afstand tot de berm en opvallende gedragsveranderingen)

.....

.....

.....

.....

Wat vindt u in het algemeen van deze aanpassing(en)?

Betonverharding:

.....

.....

Groenkunstgras:

.....

.....

Grijs kunstgras:

.....

.....

Wat denkt u dat de wegbeheerder wil bereiken met deze aanpassingen?

.....

.....

.....

.....

In hoeverre denkt u dat deze aanpassingen bijdragen aan de veiligheid van fietsers?

- ☐ Heel veel
- ☐ Veel
- ☐ Matig
- ☐ Een beetje
- ☐ Niet

.....

.....

.....

.....

In hoeverre vond u de aanpassingen afleidend?

- ☐ De aanpassing trok mijn volledige aandacht
- ☐ Zeer afleidend
- ☐ Afleidend
- ☐ Tamelijk afleidend
- ☐ Niet afleidend
- ☐ Niet gezien / Kan niet herinneren

In hoeverre vond u deze aanpassingen gevaarlijk?

- ☐ Zeer gevaarlijk
- ☐ Gevaarlijk
- ☐ Tamelijk gevaarlijk
- ☐ Niet gevaarlijk
- ☐ Niet gezien

Heeft u verder nog opmerkingen naar aanleiding van het fietsen over dit fietspad en/of de zojuist getoonde maatregelen of locaties?

.....

.....

.....

.....

Dit waren alle vragen. Hartelijk dank voor uw deelname aan dit onderzoek.